www.elettronicaflash.it

n° 239 - Giugno 2004 € 4,00

elettronica flash

Elettronica Flash 20 Anni

...dio, computer & news dal mondo dell'elettronica

ISSN 1124-8912

in questo numero:

GP per 2,4GHz

Ampli valvolare per chitarra

Millivoltmetro per RF

Display OLED

Le valvole:

La controreazione
Gli alimentatori

SurplusDOC:

MOTOROLA Micom

WS 22

I primi ricevitori della Regia AM

Antiche Radio: SAVIGLIANO 110

Nothing compares to Midland

Midland G5

Ricetrasmettitore PMR 446

- 8 canali con 38 toni privati • Display multifunzione retroilluminato
- Vox per comunicazioni a mani libere
- Auto power save • Funziona con batterie "AAA" a secco o ricaricabili
- Ricerca canale libero o occupato

Versioni disponibili:

- cod. C 735 Kit 2 radio nere + 2 microfoni MA 28-G5 + 2 pacchi batterie AAA NiMH + 2 caricatori da muro
- cod. C 735.03 Kit 2 radio nere
- cod. C 736 KIT 2 radio nere + binocolo

Questo ricetrasmettitore opera sulla frequenza 446 MHz, frequenza dedicata che permette ***comunicazioni senza interferenze***.

Gli apparati PMR 446 possono essere usati liberamente (senza licenza e nessun canone) in tutti i paesi UE ed in altri quali: Svizzera, Turchia, Norvegia, Croazia, Slovenia ecc. In Italia sono soggetti ad autorizzazione generale*. Midland G5 può comunicare con altri apparati PMR 446 fino ad una ***distanza massima di 4/5 Km*** (in condizioni ottimali di utilizzo)

Prezzo € 89,00

* In Italia l'uso è soggetto ad autorizzazione generale, è previsto un contributo annuale di 12 €

CTE INTERNATIONAL s.r.l.
Via R. Sevardi, 7 - 42010 Reggio Emilia - tel. 0522 509411 Fax 0522 509422 www.cte.it / consit.com@cte.it

I progetti

Gli approfondimenti

Le rubriche

Le monografie

Surplus DOC

NUOVA
DOLEATTO
giugno 2004

La storia di Doleatto è anche la storia dell'elettronica in Italia, da oltre quarant'anni sulla breccia prima come produttore di valvole poi come distributore di componenti ed apparecchiature di marche importanti quali Hallicrafters o Ten Tec il signor Bernardo ha deciso di "appendere" la valvola al chiodo. Durante una delle passate edizioni della fiera di Novegro nel corso di una lunga chiacchierata il signor Bernardo mi ha anticipato la sua eventuale intenzione di chiudere la sua attività per motivi personali.
Immediatamente mi è balenata l'idea di intraprendere una nuova avventura che completasse anche il percorso della rivista che vede, tra i suoi punti di forza, gli articoli sul surplus. La successiva visita ai mitici locali di via san Quintino, a Torino non ha fatto altro che confermare la cosa. A parte la classica mostra di strumentazione ricondizionata in vendita sono stato accompagnato, scesa la mitica scaletta, nel magazzino sotterraneo pieno zeppo di valvole, alcune delle quali veri cimeli storici, di strumenti valvolari che ben figurerebbero in qualsiasi mostra di settore, di ricambi, di chassis, di manopole, di viti, di pomelli, centinaia di ventole, condensatori e componenti vari. Dopo un primo momento di stupore e di meraviglia abbiamo cominciato questo viaggio nel tempo aprendo scatole, cercando fra le scansie, trovando anche materiale ancora imballato nelle classiche casse di legno con etichette di provenienza che portavano l'indirizzo delle zone più disparate del globo e più che altro, delle date di fabbricazione o collaudo da emozione. Molto suggestiva e surreale questa ricerca nel silenzio del magazzino dove ogni tanto qualcuno chiamava l'altro esclamando "Vieni a vedere cosa ho trovato!". E così dicendo, liberava dal triplice imballo un grosso magnetron o estraeva, dal suo cartone originale, una direttiva Mosley per le decametriche o mostrava stupito uno strano aggeggio sconosciuto.
Anche le innumerevoli minuterie quali connettori, adattatori, cavetti conservati come preziosi ricambi o accessori dei più disparati strumenti elettronici, costituiscono una valida riserva a cui ciascuno di noi hobbisti e sperimentatori, prima o poi avrà necessità di attingere.
Abbiamo poi visitato la parte del magazzino che conserva la raccolta di manuali di uso e operativi, oltre a cataloghi d'epoca, delle case costruttrici di apparecchi e strumenti. E qui sono tornati alla mente ditte che non esistono più ma che sono vive nella mente di ogni amante dell'elettronica ed in particolare dei tubi termoionici, dei grandi oscillografi a valvole, degli apparecchi pesanti come il piombo e grandi come una lavatrice!
E tutto questo materiale arriverà a Bologna! in parte già disponibile, in parte verrà traslocato nelle prossime settimane ma tutto arriverà a Bologna. Di questo patrimonio ne usufruiranno i nostri lettori e, in particolare, i nostri abbonati che avranno a disposizione una biblioteca di documentazione originale molto importante e dettagliata sulla teoria delle valvole, la costruzione, le caratteristiche costruttive con data sheets e curve caratteristiche oltre ad un patrimonio di oltre centomila tubi!
Se sei un cultore della valvola, del surplus, della apparecchiature di una volta ora hai una ragione in più per leggere e sostenere Elettronica Flash.
Alla prossima fiera,

Una Ground Plane per i 2,4GHz

Danilo Larizza

foto 1: la GP ultimata

Aumentiamo la portata delle nostre apparecchiature Wi-Fi con una semplice antenna fai-da-te

foto 2: la GP "fissata" al supporto

Avete mai comprato un access-point, una scheda Wi-Fi o un semplice trasmettitore audio/video operante sui 2,4GHz? Visto che antenna danno in dotazione? Bellissima vero? Se non viene montata ha la stessa funzione di... nulla! Diciamo che la possiamo usare per scongiurare una bruciatura del finale RF! Per chi non la conoscesse è costituita da una bacchetta di plastica con alla fine un connettore SMA o Rp-SMA (Reverse polarity – SMA). Dentro c'é un pezzettino di filo tagliato per risuonare a 2,4GHz e basta! Soddisfazioni!!!!!! La montate, accendete le apparecchiature, fate 3mt... e finisce il gioco; appena ci si sposta un po' di più il segnale scende a zero. Ma qual'è il problema?... andiamo nel negozio di elettronica di fiducia per acquistare una antenna appropriata con qualche dB di guadagno. Arrivati a battere lo scontrino arrivano i dolori. Se siete fortunati per una indoor (utilizzo interno) non spenderete meno di 50 euro (se funzionante). Ma come??? La scheda Wi-Fi l'ho pagata 30 euro... e per l'antenna ne vogliono altri 50???? Non se ne parla... sciopero della fame e della sete!!! Tornate a casa sconsolati... provate a spostare due mobili... a buttare giù un muro ma... nulla, il segnale non arriva nel soggiorno dove c'é il comodo divano. Cosa fare allora? Chi si ricorda i bei tempi del CB ? Quando si andava a comprare la Skylab... antennone di cinque metri con tre radiali che scendevano verso il basso da montare su almeno 4mt di palo per evitare di entrate nelle televisioni dei nostri vicini??? Ecco, noi dobbiamo costruirci qualcosa di simile...quindi una "**ground plane**"...ma calcolata per i 2,4GHz. I 5mt diventano 5cm e le staffe che servivano per tenere il tutto al muro vengono sostituite da una fascetta da elettricista.

Il Progetto

Ecco cosa ci serve :

- 1 gruccia presa dall'armadio, di quelle monofilo molto malleabili e molto inutili;
- 1 connettore PL259 femmina, o meglio ancora, 1 connettore N;
- 4 capicorda;

- 4 viti e bulloni da 3mm (usatissimi nell'elettronica);
- saldatore istantaneo da almeno 40watt e stagno.

Se fate i conti del materiale non arrivate nemmeno a **2 euro!**

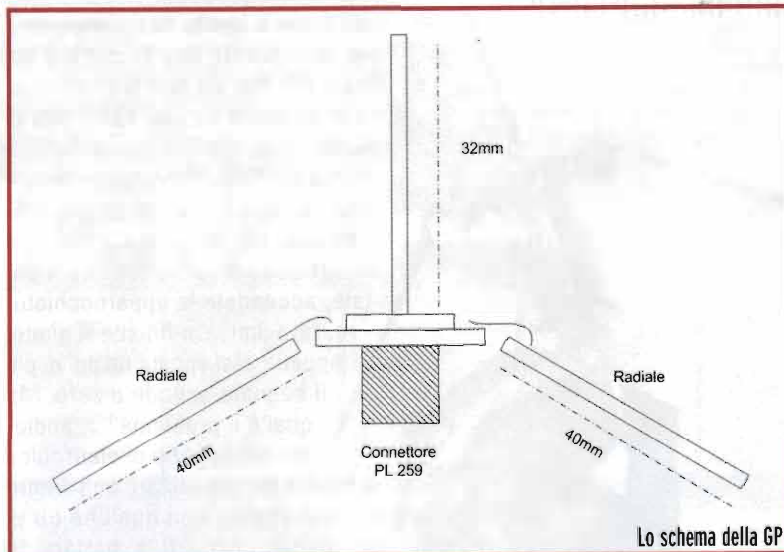
Partiamo dalla gruccia. Con una buona tronchesina o un trapanino con lama per il ferro tagliamo 5 spezzoni da 4cm di lunghezza. Saldiamo 4 dei 5 pezzi ai capicorda cercando di fare buone saldature. Ancoriamo saldamente i 4 radiali appena creati seguendo le diagonali della base del connettore (forse si capisce meglio in foto). Raccomando vivamente un saldatore molto potente... io ho usato quello istantaneo da 100watt! Saldiamo infine sul polo centrale del connettore l'ultimo pezzo di gruccia rimastoci. Cerchiamo di montarlo il più dritto possibile e infine tagliamo (con molta delicatezza per non smontare tutto) a circa 3,2cm di distanza dalla base del connettore. Ultima cosa da fare è piegare i radiali con un angolo di circa 45° rispetto alla verticale del polo centrale. Se siete pratici non avrete perso più di 15 minuti. Il peso di tutta l'antenna non dovrebbe superare i 20-30gr. Io la tengo fissata allo scaffale del mio laboratorio con una semplice fascetta ma sta su con la sola forza del cavo (**Foto 2**).

foto 3 e 4: vista del radiale
foto 5 e 6: viste laterali della GP

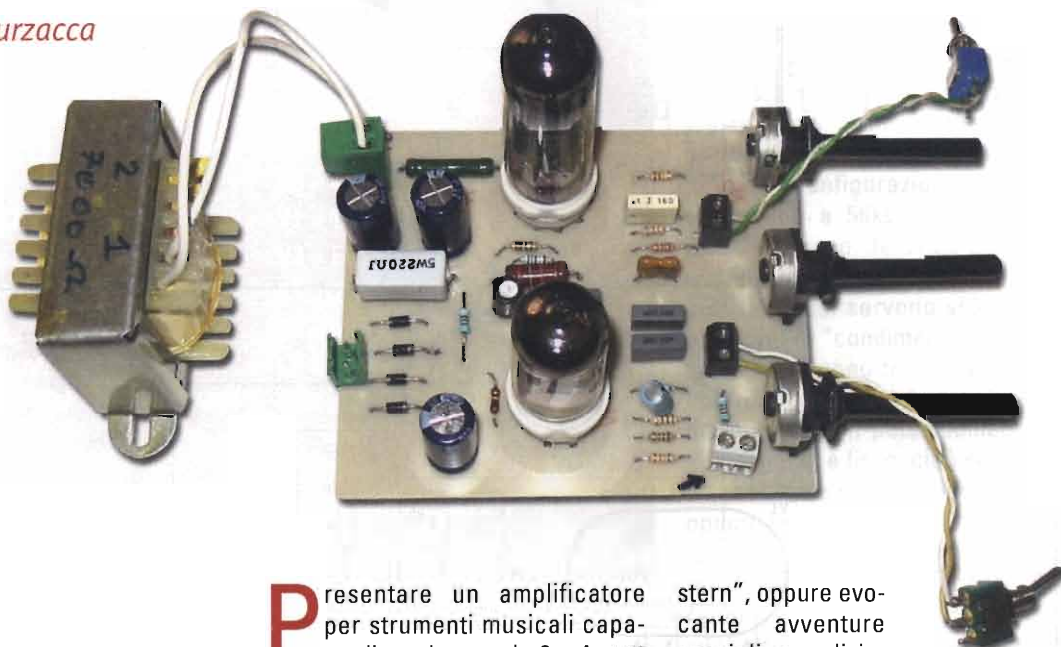
Conclusioni

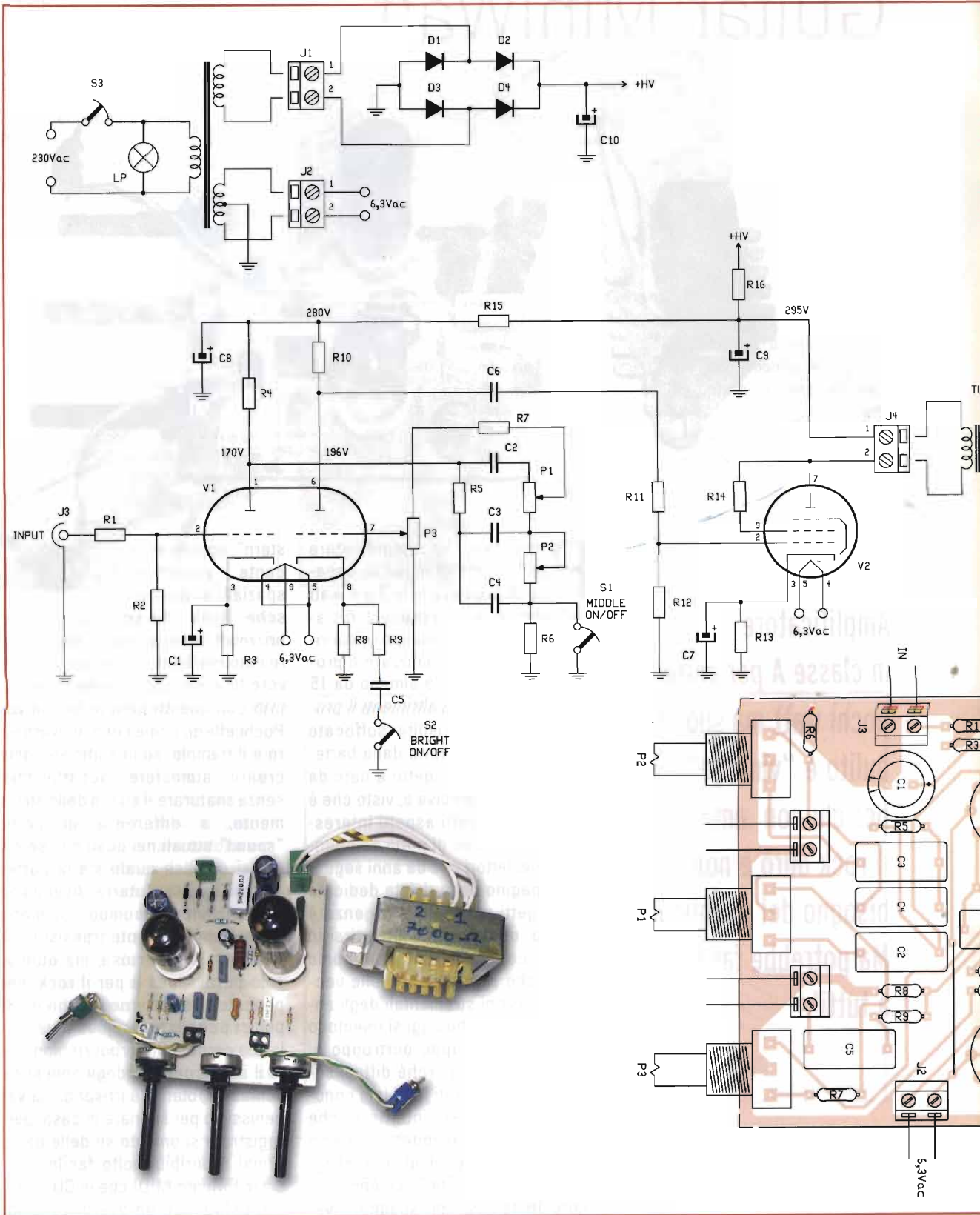
Non sarà una signora antenna ma con meno di due euro riesco a coprire tutta la casa (185mq) senza che alcun muro o porta mi crei problemi. In ambienti esterni sono riuscito ad arrivare con due antennine simili a circa 1,5km... non male eh? Unico accorgimento è quello di usare meno cavo possibile e di ottima qualità tipo RG. Da queste schede escono circa 30mW e non è il caso di farli perdere in 20mt di cavo. Consiglio quindi di non superare i 3mt. Buon divertimentoooooo.

danilo.larizza@elflash.it

Lo schema della GP

I "materiali" utilizzati per la costruzione della GP

Guitar MiniWatt

Luciano Burzacca

Amplificatore in classe A per chitarra: pochi watt ma suono pulito e "vintage" per chi non ama il rock duro e non ha bisogno del pubblico. Ma potrebbe far comodo a tutti!

Presentare un amplificatore per strumenti musicali capace di produrre solo 3 o 4 watt richiede un po' di coraggio, diciamolo, perché chi suona e vuole risparmiare o personalizzare il proprio sound pretende almeno da 15 – 20 W r.m.s. in su,altrimenti il proprio strumento risulta soffocato dagli altri, soprattutto dalla batteria. Ma questo progetto è nato da una esigenza precisa e, visto che è risultato per certi aspetti interessante, ho deciso di porlo all'attenzione dei lettori che da anni seguono le pagine della rivista dedicate ai progetti musicali. L'esigenza è questa: ottenere, per divertirsi in casa, suoni puliti e brillanti come quelli che si ascoltano nelle vecchie incisioni strumentali degli anni sessanta e che oggi si risentono in numerosi gruppi, purtroppo ai più sconosciuti perché diffusi soprattutto negli Stati Uniti (ma conoscibili attraverso internet), che eseguono la cosiddetta musica surf: allegra, orecchiabile, rockeggiante, richiamante le colonne sonore dei famosi film "spaghetti western", oppure evocante avventure spaziali o poliziesche. Roba che solo i chitarristi brizzolati ormai possono apprezzare dato che hanno imparato a muovere le mani sullo strumento proprio con questo genere di motivi. Pochi effetti, come l'eco, il riverbero e il tremolo, sono sufficienti per creare atmosfere accattivanti, senza snaturare il suono dello strumento, a differenza di certi "sound" attuali nei quali non sempre si capisce quale sia la parte eseguita dalla chitarra. Avendo a disposizione un combo commerciale completamente transistorizzato di marca famosa, ma ottimo solo per il blues e per il rock, ho pensato di sfruttarne il cono da 8 pollici per costruire questo valvolare e cercare di riprodurre appunto il sound perduto degli anni sessanta. La potenza è irrisoria, ma va benissimo per suonare in casa, per registrare suonando su delle basi, ormai reperibili molto facilmente sia in formato MIDI che in CD. Inoltre, utilizzando un overdrive o un

DISTINTA COMPONENTI

R1 = 68 kΩ
R2 = 1 MΩ
R3 = 1,5 kΩ
R4 = 100 kΩ
R5 = 150 kΩ
R6 = 10 kΩ
R7 = 100 kΩ
R8 = 2,7 kΩ
R9 = 680 Ω
R10 = 100 kΩ
R11 = 150 kΩ
R12 = 470 kΩ
R13 = 180 Ω 2W
R14 = 220 Ω 2W
R15 = 10 kΩ 1\2W
R16 = 220 Ω 5W
C1 = 22 µF 25 V
C2 = 220 pF 400V
C3 = C4 = 22 nF 400V
C5 = 100 nF
C6 = 22 nF 400V
C7 = 22 µF 100V
C8 = C9 = C10 = 22 µF 450V
D1 ÷ D4 = 1N4007
P1 = 220 kΩ pot. Lin.
P2 = 220 kΩ pot. Log.
P3 = 470 kΩ pot. Lin.
V1 = 12AX7 (ECC83)
V2 = EL84
S1, S2 = interruttori semplici
S3 = interruttore di rete
LP = lampada 220V
TRA = Trasf. con secondario 230V, 200mA e 6,3V 2A
TU = tras. uscita per EL84 7000 / 8Ω
Zoccoli NOVAL da c.s.

distorsore si ottiene una pressione sonora notevole, perché la valvola viene sfruttata in pieno e se il cono arriva a 12 pollici l'effetto ottenuto è paragonabile a quello di un combo a stato solido di maggiore potenza. Quindi il progetto può andar bene anche per chi ama i suoni distorti e per un ambiente diverso dalla casa, a meno che i vicini non siano disposti ad ascoltare la musica che eseguite. Non bisogna dimenticare comunque che in passato molti amplificatori hi-fi per la casa utilizzavano proprio le EL84 come finali, evidentemente ottime per l'ambiente domestico.

Schema elettrico

Sono necessarie due valvole: la preamplificatrice 12 AX 7 (V1) e la finale EL84 (V2). La V1 è configurata secondo uno schema classico, con qualche variazione nei valori dei componenti e con qualche opzione per aumentarne le possibilità sonore. V1A preamplifica il segnale impostando il guadagno su di una banda la cui frequenza di taglio inferiore è stabilita da R3 e C1. La rete attorno a P1 e P2 costituisce il controllo passivo dei toni, modificato rispetto a configurazioni standard. R5, che influisce sulle frequenze basse, è tenuto abbastanza alto, in modo che, ruotato al massimo, si fa sentire ma non sovrasta gli alti: in altre parole il controllo di P1 non è invadente come in quelle configurazioni in cui R5 arriva fino a 56kΩ o addirittura 33kΩ. Lo scopo, descritto all'inizio, è quello di ottenere suoni brillanti, quindi i bassi servono solo come una sorta di "condimento" per non rendere il suono troppo secco. Il controllo dei medi (normalmente ottenuti con un potenziometro al posto di R6), è fisso, cioè si possono escludere i medi chiudendo S1 oppure lasciarli con S1 aperto. Data la bassa potenza in gioco, un potenziometro per questa banda sarebbe stato superfluo, perché il suo effetto risulterebbe comodo solo ad alti livelli di potenza del segnale. È da precisare che con S1 chiuso e P1 e P2 al minimo, nessun segnale arriva all'uscita: ciò permette una maggiore efficacia dei controlli perché si può escludere completamente ognuna delle tre bande sonore. Segue il controllo di volume preceduto da R7 che risultando in serie a V1B, addolcisce il suono, così come R11 per V2. Sul catodo di V1B abbiamo un altro controllo opzionale, il bright o brillantezza, ottenuto modificando con un passa alto la frequenza di taglio a partire dalla quale la valvola amplifica: C5 è di 100 nF ma può essere modificato per ottenere una variazione più o meno efficace, tuttavia se troppo alto si ottiene una sgradevole distorsione del segnale, attenuabile, entro certi limiti, aumentando R11. La configurazione di V2 è stata scelta per avere la massima potenza indistorta, ma è bene sapere che con i controlli al massimo l'amplificatore non è

esente del tutto dalla distorsione, che dipende anche dall'intensità del segnale d'ingresso (tipo di chitarra, di pick-up ecc.). Il trasformatore d'uscita ha un primario di 7000Ω e un secondario di 8Ω: il valore adottato è dipeso dal fatto che tale trasformatore l'ho potuto reperire presso le fiere elettroniche in qualche banco surplus ad un costo accessibile. Ho comunque provato anche un trasformatore da 5000Ω di vecchi progetti valvolari, senza trovare significative variazioni timbriche. Molto importante anche l'altoparlante da utilizzare che deve essere non troppo piccolo e adatto per chitarra. Ho provato diversi altoparlanti recuperati da vecchi hi-fi ma solo con quello precedentemente citato ho ottenuto una buona resa. È da notare che lo schema completo adottato, in particolare il controllo dei toni, specifico per uno strumento musicale, non è adatto per ascoltare CD essendo l'amplificazione non lineare. Lo schema costruito sul finale V2 è invece utilizzabile per amplificare qualsiasi tipo di musica, magari per costruire un piccolo stereo utilizzando due circuiti uguali. In questo caso servirebbe comunque un preamplificatore per sfruttare tutta la (misera) potenza in gioco.

L'alimentazione

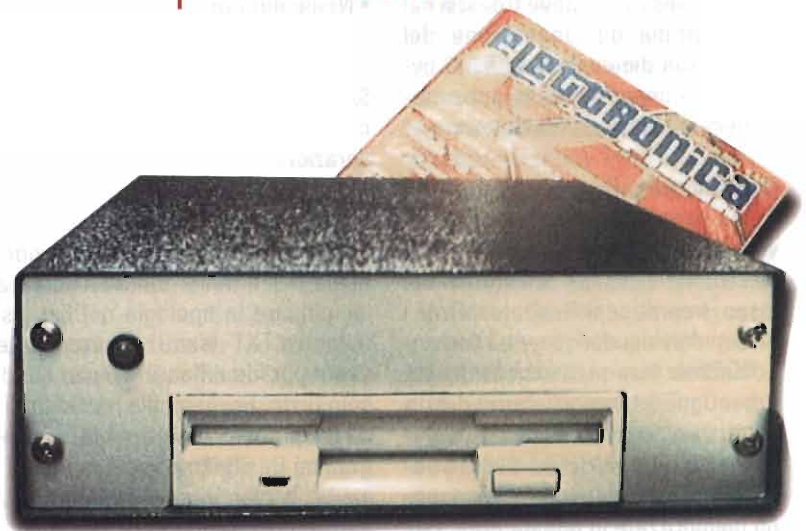
È senza dubbio la parte più impegnativa del progetto per la reperibilità e il costo dei componenti. Infatti, mentre le valvole da montare non sono tra le più costose e si trovano facilmente nei negozi dedicati, il trasformatore d'alimentazione non si trova in vendita ma bisogna ordinarlo alle ditte costruttrici, a meno che non si riesca a reperirlo come surplus (io non ci sono riuscito). Veramente esiste una possibilità di alimentazione anche con più trasformatori comuni, ma il tutto sarebbe risultato ingombrante, artificioso e probabilmente fonte di maggior rumore. Una raccomandazione per la costruzione del circuito: date le elevate tensioni in gioco (superiori a 300V), fare molta attenzione, soprattutto ai condensatori elettrolitici, che possono rimanere carichi per un po' anche dopo aver tolta l'alimentazione di rete. È necessaria una buona schermatura dei trasformatori; un polo dell'altoparlante, come si vede nello schema, va posto a massa. Se la schermatura non è adeguata si possono avere disturbi quando all'ingresso si collega un pedalino ad alto guadagno come un overdrive o un distorsore, infatti i trasformatori, soprattutto quello di uscita, emettono campi elettromagnetici che possono provocare ronzii, fischi e disturbi vari.

luciano.burzacca@elflash.it

Floppy disk driver con gestione files DOS
compatibili per microprocessori

Daniele Scibilia

Parte I

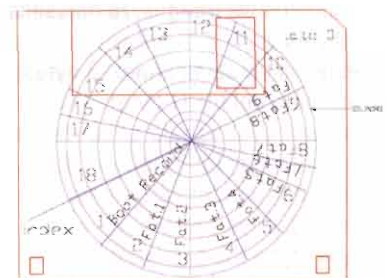
Attualmente tutti i moderni computer fanno uso del floppy disk driver e penso che per alcuni anni ancora lo vedremo utilizzato. Sebbene per floppy disk si intenda sia il dischetto da 5" e un quarto sia quello da 3" e mezzo, in questo articolo faremo riferimento a quello da 3" e mezzo che è quello ormai in uso

Dello stesso tipo esistono due modelli diversi: quello da 720kbytes e quello da 1,44 Mbytes. Quello da 720kbytes è ormai messo in cantina anche se è ancora possibile vederne ancora qualcuno, quindi anche in questo caso faremo riferimento a quello da 1,44 Mbytes.

Memorizzazione dei dati su supporto magnetico

Ci sono due livelli di memorizzazione dati su disco:

- memorizzazione ad alto livello;
- memorizzazione a basso livello.

Memorizzazione ad alto livello

I dati sono registrati secondo alcune regole impartite dal DOS (**Disk Operating System** = Sistema Operativo dei Dischetti). Forse non tutti sanno che il Windows si regge ancora (in parte) sulle gambe del vecchio DOS. Infatti sono ancora

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18 = settori del disco

alcune sue caratteristiche a fare funzionare il computer.

Struttura logica del disco

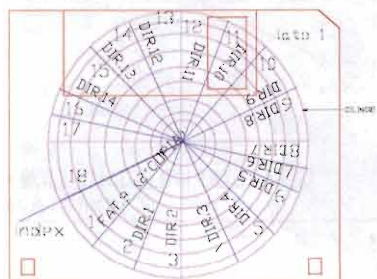
Il disco può essere visto come diviso idealmente in quattro parti:

– zona relativa al Boot Record;
– zona relativa alla Fat;

– zona relativa alla Directory;
– zona relativa allo spazio dei dati.

Zona relativa al Boot Record
È una parte del disco che contiene le informazioni relative all'avvio automatico del sistema operativo (Dos) al momento dell'accensione del Pc (il dischetto deve trovarsi nel driver prima dell'accensione del Pc). La sua dimensione è di 512 bytes ed è contenuto nel primo settore della traccia zero del lato zero.

Zona relativa alla Fat
È una zona in cui vengono conservate le informazioni relative alla dislocazione dei files all'interno del disco. In pratica il Dos memorizza i files suddividendoli in settori ed annotando la loro presenza in questa area. Ogni settore all'interno del disco ha un suo identificativo numerato da 0000 a FF0 (FF0 = 4080 in decimale). Questi identificativi vengono memorizzate in questa area. **FAT** significa Tavola di Allocazione dei Files.

Zona relativa alla Directory
È una zona in cui vengono memorizzate le informazioni relative a:
– nome del file (lunghezza massima 8 bytes);
– estensione del file (max. 3 bytes);
– attributo del file (1 byte);

1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16,17,18 = settori

– seguono 10 bytes tutti a zero (riservati);
– ora di creazione del file (2 bytes codificati);
– data di creazione del file (2 bytes codificati);
– settore iniziale dove inizia il file all'interno del disco (2 bytes);
– dimensione (in bytes) della grandezza del file (max. 4 bytes).

• Nome del file
Il nome del file può essere composto da caratteri ascii compresi da $21 (<!>) fino a $7e (<~>) ogni altro carattere non verrà preso in considerazione.

• Estensione del file
Valgono le stesse considerazioni come per il nome del file. Serve a identificare la tipologia del file. Es. nomefile.TXT viene generalmente usato per identificare il file come di solo testo. Es. nomefile.bas identifica il file come appartenente ai programmi Basic etc.

• Attributo del file
Associa al file alcune caratteristiche che sono proprie del Dos:
– solo lettura
– sistema
– archivio
– sub_directory
– nascosto
– volume

• Ora di creazione del file
Identifica l'ora di creazione o di ultima modifica del file. Viene memorizzata in formato codificato

• Data di creazione del file
Identifica la data di creazione o di ultima modifica del file. Viene memorizzata in formato codificato

• Settore iniziale del file
Identifica il punto di inizio (all'interno della struttura logica) del file.

• Dimensione della grandezza del file
Identifica la reale grandezza (in bytes) del file. Il Dos usa questo numero per stabilire quando arrestare il caricamento del file in memoria. In realtà vengono usati anche i dati contenuti nella FAT per stabilire quanti dati caricare in ram relativamente al file selezionato. Il caricamento si arresterà in base a quale dei due sarà arrivato per primo. La dimensione di questo campo è di 4 bytes.

Zona relativa allo spazio dei dati
È la zona del disco più grande e comprende lo spazio destinato ai dati dei files. Inizia subito dopo lo spazio destinato alla directory.

Uso del programma DOS DEBUG.COM

Per visualizzare le informazioni di un floppy disk appena descritte, è possibile usare il programma DOS Debug.com (presente in tutti i sistemi operativi dei Pc)
Per potere eseguire il programma debug.com bisogna richiedere dal Windows la modalità prompt del Dos, quindi lanciare il programma digitando da

```
c:\windows\debug
```

e poi premere il tasto invio.
Di questo programma useremo soltanto due comandi:
L = carica nella Ram del Pc settori o files;
D = visualizza (in formato esadecimale) il contenuto della memoria.

In dettaglio

Per caricare nella memoria del Pc a partire dalla locazione `0000` il **Boot Record** del dischetto bisognerà digitare dal prompt del debug (che è la barra del meno <->) i seguenti comandi:

```
L 0 0 0 1
```

Il primo zero indica la locazione di partenza dove caricare i dati in Ram, la seconda cifra indica il drive da cui leggere i dati (**0**=drive A, **1**=drive B, **2**=drive C). La terza cifra indica il settore di inizio da dove iniziare a caricare (nel nostro caso settore 0), l'ultima cifra indica la quantità di settori da caricare in

Ram (nel nostro esempio 1=un settore da caricare).
Per caricare la directory del dischetto si deve digitare

L 0 0 13 2

significa caricare a partire dalla locazione 0, dal drive A il settore (ricordarsi che il programma debug accetta solo numeri in esadecimale) numero 13 (decimale 19) e richiede il caricamento di numero 2 settori consecutivi. In pratica abbiamo caricato nella Ram del Pc i primi 1024 bytes relativi alla directory del dischetto.
Per caricare le informazioni relative alla FAT bisognerà digitare

L 0 0 1 1

che significa caricare dal drive A a partire dalla locazione 0 il settore numero 1 (ricordarsi che i settori per il dos iniziano dallo **0** e finiscono con il numero **$11** ($=esadecimale; 11=17 in decimale) e che verrà caricato solamente un settore (512 bytes).
Per visualizzare il contenuto della Ram usare il comando **D** seguito dall'indirizzo di inizio delle informazioni, quindi inserire il numero di bytes che vogliamo vedere preceduto dalla lettera **L**. Es.:

D 0 L100

visualizzerà 256 bytes (100 significa 256 bytes in decimale) a partire dalla locazione 0000.

In pratica:

```
C:\WINDOWS>debug
-d 0 1100
```

per uscire dal programma debug digitare la lettera Q e premere invio comparirà:

```
C:\WINDOWS>
```

Per uscire dal Dos e ritornare al windows digitare exit e premere invio:

```
C:\WINDOWS>exit
```

Per visualizzare il Boot record:

L 0 0 0 1

e dopo

D 0 L140

Ed ecco cosa dovrebbe apparire:

```
C:\WINDOWS>debug
-d 0 1140
```

mentre per caricare la FAT:

```
L 0 0 1 1
C:\WINDOWS>DEBUG
-L 0 0 1 1
-D 0 L140
```

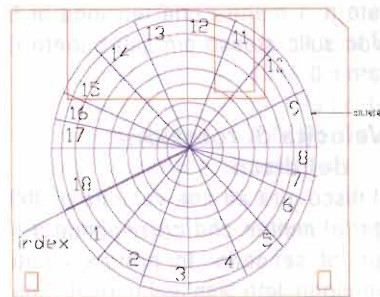
per visualizzare le informazioni relative alla directory digitare:

```
L 0 0 13 2
C:\WINDOWS>DEBUG
-L 0 0 13 2
-D 0 L140
```

I listati dei debug sono disponibili sul sito di Elettronica Flash, all'indirizzo: http://www.elettronicaflash.it nella sezione Downloads, categoria "Programmi e Utility".

Memorizzazione a basso livello

• Struttura fisica di un floppy disk

Vi sono molti formati per i dischetti a 3" e 1/2. Quello da noi utilizzato viene detto ad alta densità ed è il più usato in campo commerciale. Un disco è formato da 80 cerchi

Floppy disk da 3 pollici e mezzo

concentrici (numerati da 0 a 79) chiamati Tracce (detti anche cilindri). Ogni traccia ha due facce (dette testine) o lati (numerati da 0 a 1), ed è suddivisa in 18 zone (chiamate settori). Ogni settore può contenere massimo 1024 bytes (nel nostro formato 512), quindi la dimensione massima di una traccia (in bytes) è di 18x512 = 9.216. Ne deriva che la capacità massima di un disco è di 18 settori x 2 lati x 80 tracce x 512bytes = 1.474.560 bytes.

• Memorizzazione dati

I dati vengono memorizzati su supporto magnetico a partire da un punto ben preciso nel disco indicato dal segnale (proveniente dal FDD = Floppy Disk Driver) chiamato INDEX NEGATO (cioè attivo quando si trova allo stato di zero volt). A partire da questo punto il controller (l'integrato che si occupa della memorizzazione dei dati su disco) inizia a scrivere i dati seguendo i passi sotto indicati:

a verifica che i pins n.28 e n.34 siano in uno stato logico alto (+5Vdc). Se non lo sono si arresterà l'operazione di scrittura;
b mette basso il pin n.24 dell'FDD;
c inizia a scrivere su disco modulando il Pin n.22 (ogni transizione da alto a basso darà luogo all'inserimento di un 1 logico su disco).

I dati vengono memorizzati in modo sequenziale iniziando dal primo bit del primo byte a terminare con l'ultimo bit dell'ultimo byte.
La memorizzazione avviene in formato **MFM** (Modified Frequency Modulation = Modulazione di frequenza modificata). Il principio di questo sistema si basa su alcune regole:

a ogni volta che si deve memorizzare un "uno" bisogna inserire un singolo impulso di cancellazione (cioè vuoto della larghezza di 1 micro secondo) ed un impulso di scrittura (sempre della larghezza di un micro secondo). Ne deriva cha la larghezza totale dell'impulso di memorizzazione di un "uno" logico è di due micro secondi;
b ogni volta che si deve memorizzare un "zero" logico, per prima cosa si deve controllare lo stato dell'ultimo bit memorizzato. Se era "uno" allora lo "zero" logico si memorizzerà come due impulsi di non scrittura (cioè vuoti sempre

della larghezza totale di due micro secondi);
Se l'ultimo bit memorizzato era uno "zero" allora si memorizzerà come un impulso di scrittura ed uno di non scrittura (anche in questo caso larghezza dell'impulso totale di due micro secondi).

Esempio: se voglio memorizzare il carattere corrispondente della "A" (codice esadecimale corrispondente 41, in binario 01000001) lo si memorizzerà come una sequenza di:

01	00	00	01
RNNR -	NNRN -	RNRN -	RNNR

dove:
RN = R (impulso) **N** (non impulso)
NR = N (non impulso) **R** (impulso)
NN = N (non impulso) **N** (non impulso)

Questo avviene sia in scrittura che in lettura e cioè ogni volta che leggerò un **NR** saprò che corrisponderà ad un "uno" logico mentre se leggerò un **RN** oppure un **NN** saprò che si tratta di uno "zero" logico (0 in binario).

Esempio: se durante la lettura dovessi trovare la sequenza :

01	00	01	11
RNNR -	NNRN -	RNNR -	NRNR

avrò: = **$47**
$=esadecimale, **$47** corrisponde alla lettera maiuscola "**G**".
Per muovere la testina di lettura/scrittura del FDD bisognerà agire sul Pin n.20 (step = passo). Ogni impulso su questo pin farà muovere la testina di un passo (spostamento da un cilindro ad un altro cilindro).

Attenzione! Bisogna prima selezionare la direzione di spostamento (pin .18 Direction), una tensione di zero volt su questo pin farà avanzare la testina verso il cilindro n. 79, mentre una tensione di +5Vdc sul pin. 18 farà avanzare la testina verso il cilindro n. 00.
Quando si avrà uno zero volt sul pin n. 26 dell'FDD significherà che siamo posizionati sulla traccia 0 (quella cioè in cui si trovano le informazioni basilari del DOS: il Boot Record, la FAT, la Directory). Manca ancora un segnale molto importante prima di iniziare la lettura/scrittura: il segnale sul pin n.32 (head Select) selezione della lato del disco. Uno zero volt sul pin n. 32 selezionerà il lato n. 1 mentre una tensione di 5 Vdc sullo stesso pin selezionerà il lato n.0.

Velocità di rotazione del disco

Il disco gira ad una velocità di 300 giri al minuto che corrisponde a 5 giri al secondo. In pratica i dati vengono letti alla velocità di una traccia ogni 1/5 di secondo (circa 2 decimi di secondo), cioè 12.960 bytes ogni 2 decimi di secondo.

Un piccolo esercizio per i più esperti del settore. Perché ho scritto 12.960 invece di 9.216? Per la risposta vi do appuntamento alla prossimo numero di Elettronica Flash, dove parleremo del progetto vero e proprio.

daniele.scibilia@elflash.it

Connettore interno Floppy Disk Driver

PIN.	DIR.	Nome pin
2	out	Density Selection
4		non usato
6		non usato
8	in	Index
10	out	Motor Enable A
12	out	Drive Selection B
14	out	Drive Selection A
16	out	Motor Enable B
18	out	Direction
20	out	Step
22	out	Write Data
24	out	Floppy Write Enable
26	in	Track 00
28	in	Write Protected
30	in	Read Data
32	out	Head Select
34	out	Disk Change

Tutti i Pins dispari sono collegati a GND.
Dir (Direction)
In (Input) segnale in ingresso
Out (Output) segnale in uscita

La Controreazione

Giuseppe Dia

Eccomi ancora a voi, come promesso per continuare il nostro incontro sui luoghi comuni e sulle assurdità che sono divulgate ai cultori dell'Hi Fi da pseudocompetenti la cui unica specialità è quella di vendere chiacchiere e di far soldi con le medesime

Avrete tutti notato come le riviste specializzate seguano pedissequamente la moda del momento, qualunque essa sia, senza il benché minimo spirito critico. Quello che dice il guru più affermato è legge, senza nemmeno l'ombra del sospetto. Se poi è Americano o Giapponese, (chissà perché) allora il suo dire diventa Vangelo. La moda attualmente in voga è che un amplificatore Hi Fi deve rigorosamente essere privo di controreazione.. Guai! È la peste del secolo, peggio dell'AIDS. Solo a sentirne parlare alcuni fanno gli scongiuri, altri si toccano, ti guardano con sospetto come se fossi un untore Manzoniano! Poi ci sono quelli che investiti da sapienza divina, ti guardano con un sorrisetto di sufficienza e aria di superiorità da iniziati, come per dire: " ma vedi un po' cosa mi tocca sentire da quest'incompetente.!" E sapete qual è il dubbio che mi rode quando li ascolto? Che questa gente non abbia la più pallida idea di che cosa sia, come funzioni e come si usa questa fantomatica controreazione. E allora noi vedremo non solo cosa sia ma quando può essere opportuno impiegarla e quando no. E quali benefici e inconvenienti abbia e soprattutto come si usa e si calcola. Il tutto come vi ho promesso senza uso di formule astruse ma solo con considerazioni di tipo qualitativo. Vi premetto che non è un'impresa semplice, perché per poter trattare quest'argomento con proprietà di linguaggio e correttezza formale sarebbe indispensabile l'impiego della matematica dei numeri Complessi, in particolar modo l'Analisi che comporta qualche difficoltà di calcolo e in ogni caso conoscenze non proprio elementari e non da tutti. E allora noi ci arrangeremo con i conti della serva, fatti sulle dita della mano, in barba a tutti gli ingegneri; anzi li scandalizzeremo con le nostre conoscenze approssimative ma che ci serviranno per capire qualcosa in più. Gli ingegneri e i supercompetenti saltino pure queste note e ...peggio per loro. Ma adesso bando alle chiacchiere e passiamo ai fatti, per evitare di finire tra quelli che si parlano addosso. Fondamentalmente la controreazione o reazione negativa si ottiene riportando all'ingresso di un qualsiasi amplificatore il segnale d'uscita opportunamente attenuato e con la fase corretta. In realtà sarebbe più esatto chiamare questo fenomeno reazio-

figura 1

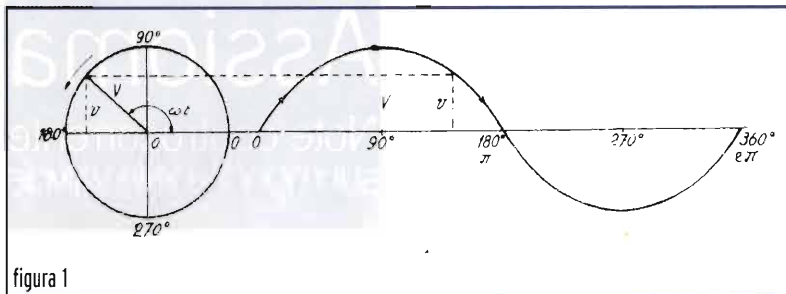
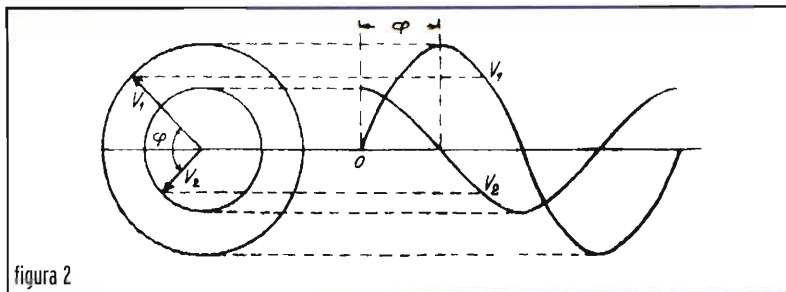



figura 2

ne. Che sarà positiva se il segnale riportato all'ingresso ha la stessa fase di quello entrante, negativa se ha fase opposta cioè se è sfasato di 180 gradi. Per capirci, la reazione positiva è quella che vi fa oscillare l'amplificatore che avete appena finito di costruire, dopo aver perso intere notti per montarlo. Tornando a noi, è importante che abbiate ben chiaro il concetto di fase, perché è il nocciolo fondamentale del nostro problema. Se consideriamo in un sistema di assi X e Y (diagramma cartesiano) un'onda periodica sinusoidale, sappiamo che in successivi istanti di tempo la sua ampiezza passa per lo zero intersecando l'asse X poi diventa positiva fino a raggiungere il massimo, indi ricomincia a scendere ripassando per lo zero, poi diventa negativa e così via. Se proiettiamo su un cerchio (diagramma polare) l'andamento della nostra onda, allora istante per istante ogni punto dell'onda sarà determinato dal raggio del cerchio che dal centro tocca il punto e dall'angolo formato dal raggio stesso con l'asse orizzontale (**figura 1**). Ovviamente nell'istante che noi osserviamo l'onda, non necessariamente questa deve partire da zero, anzi normalmente non lo farà. L'angolo formato dal raggio nel punto di inizio osservazione rispetto allo zero (quindi all'asse orizzontale) si chiama "fase". Stesse considerazioni valgono nel caso di due onde di uguale ampiezza e frequenza che vengano paragonate tra loro. È evidente che differiranno soltanto per la fase, dato che non necessariamente devono partire entrambe dallo stesso punto o nello stesso tempo. Pertanto una delle due sarà in "anticipo" (o in ritardo) rispetto all'altra di un certo angolo di fase. Quando l'angolo è di +, - 90 gradi, le due onde si dicono " in quadratura". Se è di 180 gradi, allora saranno "in opposizione di fase" (**Figura 2**). Tutte le nostre considerazioni fatte per onde sinusoidali, valgono con opportune limitazioni e correzioni per onde periodiche di qualsiasi forma. Varrebbero anche per segnali non periodici, ma allora dovremmo fare delle considerazioni completamente fuori dai nostri scopi. Chiarito questo concetto andiamo a vedere in dettaglio a cosa serve la controreazione. Prima di continuare vi avviso che per mia comodità tutte le considerazioni che farò da adesso in poi avranno come riferimento gli amplificatori a valvole termoioniche, anche se come è ovvio sono facilmente estrapolabili a transistor e fet.

La reazione negativa serve ai seguenti scopi:

1)Mantenere costante alle varie frequenze la tensione di uscita a segnale di entrata di ampiezza costante. Ovviamente entro i limiti di risposta di frequenza dell'amplificatore in oggetto.

2)Mantenere costante alle varie frequenze la corrente di uscita a segnale di entrata di ampiezza costante. (sempre entro i limiti suddetti)

3)Modificare a piacere la curva di risposta.

4)Ridurre in generale tutte le distorsioni prodotte dall'amplificatore ed assenti nel segnale di ingresso.

Per ottenere questi obiettivi diversi, dobbiamo impiegare vari tipi di controreazione. Precisamente nel caso 1) dobbiamo applicare una reazione negativa di **tensione**. Nel caso 2) una reazione negativa di **corrente**. Il terzo si otterrebbe con l'applicazione di entrambi i tipi ma attraverso particolari reti, ma per noi è adesso di scarso interesse e pertanto non lo tratteremo. Il caso N° 4) invece si consegue con l'applicazione in genere della controreazione. Vediamo adesso cosa significa tutto ciò. La reazione negativa " di tensione" consiste nel riportare all'ingresso dello stadio o dell'intero amplificatore una parte della tensione di uscita in opposizione di fase col segnale entrante. La reazione di "corrente" consiste nel riportare all'ingresso dello stadio (o dell'amplificatore) una tensione ricavata dalla corrente di uscita (per caduta o tramite trasformatore) in maniera che risulti in opposizione di fase rispetto al segnale di entrata. Inoltre la reazione di tensione può essere applicata al circuito in **Serie** o in **Paral-**

lelo. Analogamente per quella di corrente, che se ben notiamo è simile a quella di tensione, per come viene ricavata ma con effetti ben diversi. Cerchiamo adesso di capire come fare ciò. In **Figura 3** possiamo vedere tre differenti modi di prelevare una tensione di controreazione e in **Figura 4** tre altri differenti modi per ottenere una controreazione di corrente. Se consideriamo un qualsiasi amplificatore, sappiamo che applicando un segnale in ingresso, chiamiamolo Vi, troveremo una " risposta" Vu, cioè un segnale corrispondente all'uscita, in genere modificato (amplificato) Il rapporto tra Vu e Vi si chiama "coefficiente di amplificazione " o più comunemente amplificazione e generalmente è maggiore di uno. Cioè

A = Vu / Vi

Se una parte che chiameremo *b Vu* della tensione di uscita viene riportata all'ingresso in opposizione di fase con Vi, si capisce che dovremo aumentare il segnale di ingresso di una quantità pari a **b** per avere ancora la stessa tensione di uscita Vu... Cioè dovremo applicare all'ingresso una tensione Ve pari alla somma algebrica di Vi più bVu. In formula diventa:

A' = Vu / Ve = Vu / (Vi + bVu)

Notiamo subito che l'amplificazione A' è **minore** di A. Questo risultato è scontato, dopo le considerazioni fatte. So già che qualcuno mi chiederà: "ma che interesse ho a ridurre l'amplificazione? Che vantaggi ottengo"? Rispondo subito: supponiamo di voler applicare la controreazione in serie al segnale di ingresso. Sappiamo che nel caso di circuiti a catodo comune (quindi con l'uscita sulla placca), il segnale sull'anodo è sfasato di 180 gradi rispetto alla griglia e al catodo. Quindi basta iniettare il segnale di reazione sulla griglia o sul catodo per ottenere l'effetto voluto. In

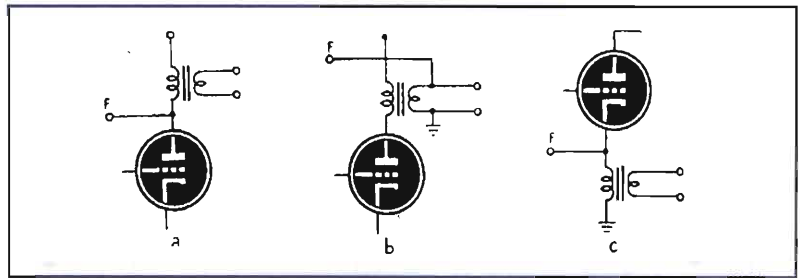



figura 3
Tre esempi di come prelevare una tensione di controreazione di tensione

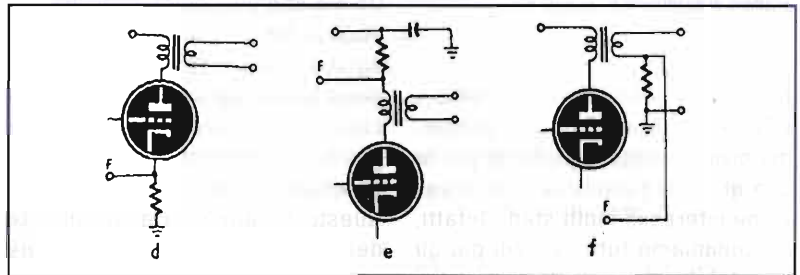



figura 4
Tre modi differenti di prelevare una controreazione di corrente

queste condizioni, la valvola si comporta come una specie di "Amplificatore Differenziale" cioè un oggetto che amplifica la differenza tra due segnali. Se i due segnali sono uno proporzionale all'altro, allora come abbiamo già visto, l'uscita sarà minore rispetto a prima. Però lo sarà anche la distorsione di non linearità eventualmente introdotta dal tubo, giacché anche questa viene riportata in opposizione di fase all'ingresso. Perché l'amplificatore per sua natura amplifica solo i segnali di "modo comune" e la distorsione non lo è. È ovvio che questa è una spiegazione molto approssimativa e quindi non rigorosa. Serve solo a darci un'idea di cosa succede. Senza pretesa di correttezza formale ma a spanne, come avevamo deciso di procedere. Sarebbe bello se tutto funzionasse come abbiamo appena detto. Ma c'è un " ma": nella nostra analisi non abbiamo tenuto conto del fattore tempo. Infatti, se il tempo fosse nullo, tutto procederebbe come abbiamo appena detto e l'uso della controreazione sarebbe scontato. Quindi noi non saremmo qui a parlare di quest'argomento. Ma in una valvola, il tempo di transito degli elettroni, per quanto piccolissimo, non è zero. Se poi teniamo conto dei complessi fenomeni che avvengono all'interno di una valvola, per cui il flusso elettronico diventa un fatto statistico e non geometrico come spesso ci fanno credere, voi capite come tutto diventi molto complicato e le nostre considerazioni molto vaghe. Però non inutili. Definiamo il problema: il nostro asino casca quando l'onda è veloce, cioè quando la lunghezza della nostra onda sia molto piccola, diventando paragonabile al tempo di transito degli elettroni. Allora è facile capire che le relazioni di fase non sono più corrette. In parole povere il ritardo che subisce il segnale nell'attraversare il tubo, fa sì che l'onda di ingresso e quella di uscita non sono più sfasate di 180 gradi. In queste condizioni allora anziché ridurre la distorsione, la controreazione ne introduce un'altra di tipo diverso e molto fastidiosa. È una forma particolare di intermodulazione, che diventa più evidente nel caso

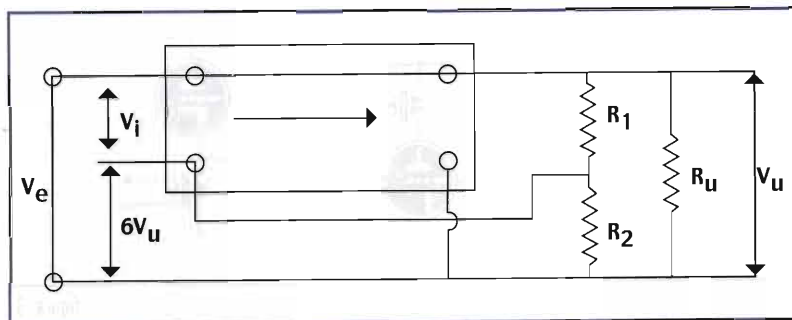



figura 5
Esempio di quadripolo o "scatola nera"

di segnali molto veloci, come i transienti musicali. Questo problema diviene molto importante per la sua gravità, quando la controreazione interessa molti stadi. Infatti, se sommiamo tutti i ritardi più gli inevitabili sfasamenti aggiuntivi dati dai componenti, il fenomeno può essere vistoso. Però, nel corso dei nostri articoli, vedremo come si può ridurre e in certi casi evitare, tenendo conto degli innumerevoli vantaggi che la controreazione ha. So di aver scandalizzato tutti i teorici con il mio linguaggio pedestre e di essere stato impreciso. Ma il mio scopo non era quello di rimpinzarvi di formule. Ma solo di far capire qualcosa in più riguardo a quest'argomento soprattutto ai neofiti. E posso assicurarvi che anche tra i laureati ce ne sono parecchi, almeno parlando di valvole. Adesso, dopo aver analizzato sommariamente il difetto principale della reazione, dobbiamo parlare dei vantaggi. Con la doverosa premessa che la controreazione è come il cortisone nei medicinali: può risolvervi un attacco pericoloso di asma o una reazione allergica anche molto grave, ma va impiegato con cautela e a ragion veduta. Col dosaggio giusto e da gente esperta. Abbiamo parlato del punto 4). Adesso diamo un'occhiata all'uno, riservandoci per dopo il punto due e tutte le importantissime considerazioni sulla modifica dell'impedenza che la controreazione produce.

Da ciò che abbiamo finora visto, si deduce facilmente che la reazione agisce prevalentemente al centro della banda passante dell'amplificatore, cioè nella zona di maggior guadagno diminuendo il suo effetto proporzionalmente agli estremi. Questo produce un allargamento della banda passante perché schiacciando la curva di risposta al centro, ne esalta gli estremi riducendo la differenza tra la risposta a centro banda e quella in alto e in basso. Di tale effetto si è abusato a sproposito. Dato che qualcuno (non ho mai capito chi né quando) ha asserito che un amplificatore per suonare bene deve avere poca distorsione e larga banda passante, si è passati all'assioma per cui tanto minore è la distorsione e tanto più larga è la banda passante, tanto meglio suona l'amplificatore. Per cui nei vent'anni che vanno dal 1970 al 1990 circa, abbiamo avuto "cosi" (mi rifiuto di chiamarli amplificatori) giapponesi con bande passanti degne di un trasmettitore radio e distorsioni con almeno 5 o 6 zeri dopo la virgola che nemmeno un Tektronix o un Grass posseggono. Ho misurato con fatica la banda passante a loop aperto (cioè senza controreazione) di tali oggetti più volte. Spesso i problemi di misura che ho avuto erano dovuti al rumore, dato l'assurdo guadagno. Ho trovato bande passanti di 50 Hz!!! E fattori di controreazione di oltre 90 dB!!! Ovviamente mi riferisco a controreazioni ingresso-uscita cioè a quelle coinvolgenti l'intero amplificatore, non quelle locali che sarei stato impossibilitato a valutare una per una! Questi tassi assurdi erano la causa del pessimo suono di quei cosi; non la reazione in se stessa. A questo punto è importante introdurre un concetto che ci sarà molto utile per semplificare le cose e capirle meglio. È la definizione di "quadripolo". Qualcuno si chiederà: " ma che roba è?" e noi aggiriamo l'ostacolo parlando di "scatola nera" Che non è quella fantomatica degli aerei che quando cadono non si trova mai, ma un qualcosa con un ingresso e un'uscita di cui sappiamo le caratteristiche o possiamo misurarle (nel senso di tensione, corrente e quindi impedenza e risposta in frequenza) ma del contenuto della quale non sappiamo nulla e non c'interessa saperlo. Cioè dentro ci può essere qualsiasi cosa, valvole, transistor, resistenze, ecc e i circuiti più complessi. A noi però interessa solo conoscere quello che viene fuori, quando applichiamo al suo ingresso un segnale noto. Disegnamo un quadrupolo come in **figura 5**. Se applichiamo la controreazione in serie tramite resistenze come in **figura 5**, allora potremo dire che:

$$bVu = Vu * R2 / (R1 + R2)$$

da cui

$$b = R2 / (R1 + R2)$$

Torniamo alla nostra formula dell'amplificazione, cioè:

$$A' = Vu / (Vi + bVu)$$

come abbiamo già visto. Adesso sostituiamo Vu con A Vi (ricordate la formula che dà l'amplificazione) Otterremo:

$$A' = A / (1 + bA)$$

Osserviamo ancora che se il prodotto bA è molto maggiore di uno, commettendo un piccolo errore, possiamo scrivere:

$$A' \cong 1 / b$$

Importantissimo risultato che ci dice come l'amplificazione in pre-

senza di controreazione dipende solo dalla percentuale, cioè dal tasso che noi applichiamo, della medesima. Vi faccio ancora notare che nessuno ha più considerato il circuito che è dentro la scatola. Noi non sappiamo se è a transistor, valvole, fet o di qualsiasi altro tipo. Né che configurazione abbia. Semplicemente non ci interessa più. La controreazione impone le caratteristiche indipendentemente da tutto il resto. Diamo ora un'occhiata alle resistenze interne.

Finora ci siamo limitati a parlare di resistenze, per semplicità. E continueremo ancora un po', sempre per rendere le cose comprensibili. Poi quando vorremo complicarci l'esistenza, parleremo in termini d'impedenze. Facciamo ora un esperimento. Proviamo a mettere nella scatola nera un pentodo finale, es. una 6AQ5 e la alimentiamo e la polarizziamo correttamente con 250 volt d'anodica e schermo, -12,5 di griglia controllo, ecc... In queste condizioni la corrente anodica è di circa 45 mA e l'impedenza di carico corretta circa 5000 Ω. Adesso chiudiamo la scatola e chiediamo, ad un nostro amico esperto, di misurare l'uscita e dirci che cosa c'è dentro. Se è veramente bravo, dopo opportune misure ci dirà che dentro la scatola c'è una valvola che ha 5000 Ω di carico ottimale, quindi è una finale e che molto probabilmente è un pentodo poiché la sua resistenza interna è elevata (circa 50.000 Ω). Infatti, le curve caratteristiche sono quelle della **figura 6**. Riapriamo la scatola a sua insaputa, e applichiamo una controreazione alla griglia controllo pari a 1/10 della variazione della tensione di placca. Quindi richiudiamo la scatola e lo preghiamo di rifare le misure. Egli troverà che prendendo il punto a 0 volt di griglia e 300 volt di anodica, tutto è come prima. Ma se scendiamo con la tensione di griglia a - 5 volt diminuendo la tensione di placca a 250 volt egli otterrà un secondo punto all'incrocio tra la curva di griglia Vg = - 5 e l'ordinata Va = 300 - 50 = 250 volt. Poiché 1/10 della tensione di placca è 5 volt, anche questa tensione di griglia ottenuta sarà uguale a 0 volt. Così il punto della curva Eg = - 10 volt corrispondente all'ordinata 300 - 200 = 100 volt si trova sulla curva Eg = 0 volt dato che un decimo di 100 è uguale a 10 volt. Se il nostro amico ha la pazienza di continuare, troverà una famiglia di curve come quelle della **Figura 7** e dedurrà che dentro la scatola c'è un triodo di potenza con una resistenza interna di circa 2100 ohm per il punto di lavoro scelto. Non saprebbe dire, però, che tipo di valvola sia. E ciò perché in questo triodo la tensione di placca può scendere fino a 50 volt senza che appaia corrente di griglia mentre per la 6AQ5 collegata a triodo, questo limite è a 170 volt! Possiamo quindi affermare che una controreazione opportuna applicata ad un pentodo lo trasforma in un triodo di caratteristiche eccezionali, potendo lavorare vicino allo zero di griglia quindi senza corrente di griglia a potenziali anodici bassi, migliorando di gran lunga l'efficienza. Questo è un risultato che per molti lettori sarà sbalorditivo perché smentisce uno dei luoghi comuni più diffusi per cui un triodo è sempre migliore di un pentodo. Uno studio accurato di quest'esempio, assieme ad altri oltremodo interessanti, si può trovare sul volumetto Inglese "High Fidelity" edi-

figura 6
Curve caratteristiche del pentodo 6AQ5

figura 7
La controreazione da placca a griglia trasforma le caratteristiche normali del 6AQ5 (tratti pieni) in quelle di un triodo (tratti punteggiati)

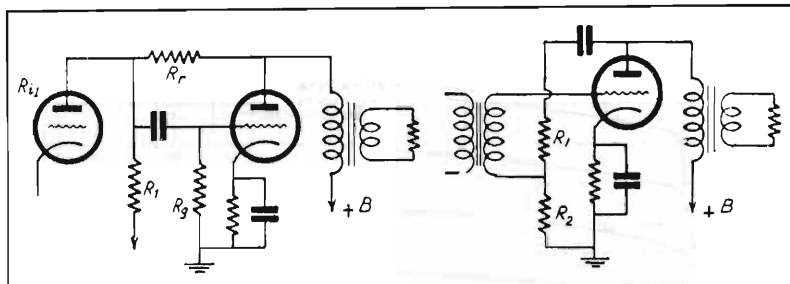



figura 8
Controreazione di tensione
a) parallelo
b) serie

to nel 1953 e comprendente numerosi articoli tratti da Radio Electronics Magazine. Tornando a noi, è evidente che una reazione negativa di tensione ha la facoltà di abbassare la resistenza interna di una valvola del valore:

1 / 1 + bA cioè: **Ri' = Ri / 1 + bA**

in cui Ri è la resistenza della valvola senza reazione negativa e Ri' è la resistenza interna con la controreazione. La **figura 8** mostra due comuni modi di applicare la reazione negativa. Nel primo caso questa è in parallelo al circuito. Nel secondo caso in serie. Considerazioni analoghe si possono fare per la reazione di corrente. Supponiamo di avere un amplificatore ad un solo stadio, per semplicità. Se la sua uscita è chiusa su un carico corretto, in quest'ultimo scorrerà una corrente che a parità di tensione di uscita (cioè a tensione costante), sarà inversamente proporzionale alla sua impedenza (legge di Ohm). Se manteniamo costante la tensione, allora la corrente varierà al variare dell'impedenza. Questa situazione si verifica frequentemente negli amplificatori di bassa frequenza quando le casse cui sono collegati non hanno l'impedenza costante alle varie frequenze. E come potrebbero, con i circuiti di crossover complicati che ci sono all'interno!!! Da questo punto di vista un triodo si comporta meglio di un pentodo. Per capirlo basta dare un'occhiata alle sue curve caratteristiche e alla sua retta di carico. Anzi è l'unica ragione per cui un triodo è preferibile ad un pentodo. Per tutte le altre caratteristiche il triodo è perdente. Ovviamente parlo di valvole finali di potenza. Se vogliamo che la corrente resti costante, al variare della impedenza, allora dobbiamo ricorrere alla controreazione di corrente. Per applicare la controreazione di corrente, dobbiamo inserire sul circuito di uscita una resistenza ai capi della quale potremo prelevare una tensione proporzionale alla corrente che vi circola. Detta tensione può venire poi iniettata in serie (o in parallelo) al circuito di ingresso, con le modalità già viste per la reazione negativa di tensione. A questo punto le formule sono molto simili e non le ripeteremo. Anche se in realtà il significato può essere diverso. La maniera più banale e diffusa per ottenere una reazione di corrente in uno stadio, è quella di togliere il condensatore di fuga che si trova in parallelo alla resistenza di catodo di una valvola. In tal maniera la resistenza funziona sia per polarizzare staticamente il tubo che come resistenza di caduta per la componente alternata della corrente di uscita. La limitazione data dal fatto che così facendo la reazione non può essere quella che vogliamo,perché siamo legati al punto di lavoro scelto per la valvola, può essere bypassata col trucco di mettere una resistenza del valore che vogliamo in serie ad un gruppo RC in parallelo in maniera di rendere sia la polarizzazione che il tasso di reazione ottimali. Se guardate gli schemi più vecchi, lo vedrete spesso. Analoga tecnica è quella di inserire in serie al secondario del trasformatore di uscita la solita resistenza da collegare poi nel punto più opportuno in relazione alle caratteristiche del circuito.Qualche vecchio trasformatore prevedeva addirittura un secondario apposito.
La caratteristica principale della reazione negativa di corrente è quella di innalzare la resistenza interna di una valvola (o di uno stadio). A titolo di esempio diremo (senza dimostrarlo per non complicare ulteriormente le cose), che un amplificatore con una 12AT7 e una reazione di corrente opportuna, presenterebbe un'impedenza ad un ipotetico trasformatore di uscita di circa 5 Mohm, difficilmente ottenibile da qualsiasi pentodo. Viceversa sempre con la reazione negativa però sia di tensione che di corrente, potremmo avere un pentodo che presenti per un carico di circa 20 ohm un'impedenza inferiore a 0.1 ohm! Con opportuni trucchi che qui non tratto si può ottenere sia una riduzione della capacità di ingresso a valori molto piccoli che anche un'impedenza di ingresso a valori enormi, qualche centinaia di Megaohm. Per queste applicazioni particolari, ormai quasi in disuso, si faceva anche uso, qualche anno fa, di circuiti misti, anche con reazione positiva. Erano circuiti molto complessi, difficili da calcolare e realizzare derivati dalla tecnica del "bootstrap" analoga a quella impiegata poi con i transistor. Ormai hanno solo interesse storico, dato che con i moderni semiconduttori il problema delle altissime impedenze e del basso rumore è risolto in maniera più che soddisfacente.
Ultimo argomento, conclusivo. Personalmente sono favorevole ad un moderato uso di controreazione in un circuito correttamente calcolato. Ovviamente quest'ultimo do-

vrebbe avere una banda passante a loop aperto molto estesa. Questo requisito non è facile da ottenere sia perché le valvole adatte alla B.F. non sempre arrivano molto in alto come frequenza, sia perché il trasformatore di uscita è spesso l'anello debole della catena. Infatti, il trasformatore si comporta come un filtro ad elevata pendenza per le frequenze estreme. Questo significa che in vicinanza delle frequenze di taglio, la nostra controreazione perde di efficacia perché l'amplificazione diminuisce e per le formule già viste il tasso cala. Anzi può diventare dannosa perché le variazioni di fase alla frequenza di taglio possono essere tali da introdurre elevate distorsioni. Qual' è allora il rimedio? Ovviamente tentare con opportuna progettazione di avere un circuito di banda passante estesa a loop aperto. Non inserire il circuito di controreazione in molti stadi, ma solo dove è indispensabile. Infine adottare un trasformatore di ottima qualità, di bassa capacità parassita e di bassa induttanza dispersa e di larga banda. Detto così sembra la scoperta dell'acqua calda. Però riflettete che se dovete realizzare un amplificatore senza controreazione, questi requisiti diventano indispensabili, anzi assolutamente fondamentali. A questo punto sostengo che a parità di condizioni di realizzazione, un piccolo tasso di controreazione al tutto fa bene se opportunamente calcolata ed oculatamente applicata. Perché toglie una certa quantità di distorsioni di non linearità, in particolare del trasformatore che è un oggetto non lineare per definizione. Le prove d'ascolto mi hanno sempre fatto sentire amplificatori anche presenti e dal suono caldo, ma in mancanza di controreazione avevano tutti una certa confusione nella risposta per esempio durante i pieni della grande orchestra, che rendeva difficilmente intelligibili le singole sezioni strumentali. Spero di essere stato comprensibile. D'altra parte l'argomento è complesso e una trattazione elementare non sempre è fattibile. Credo in ogni modo di avervi dato molte cose a cui pensare e in particolare sui problemi cui si va incontro quando si voglia realizzare qualcosa di diverso dalla banalità. Ci sarebbero ancora molti argomenti da trattare, ma non voglio scrivere un testo. Rimango a vostra disposizione per chiarimenti, dubbi, estensioni. Potrete contattarmi o direttamente o tramite la rivista.

giuseppe.dia@elflash.it

Millivoltmetro RF

Massimo Castelnuovo

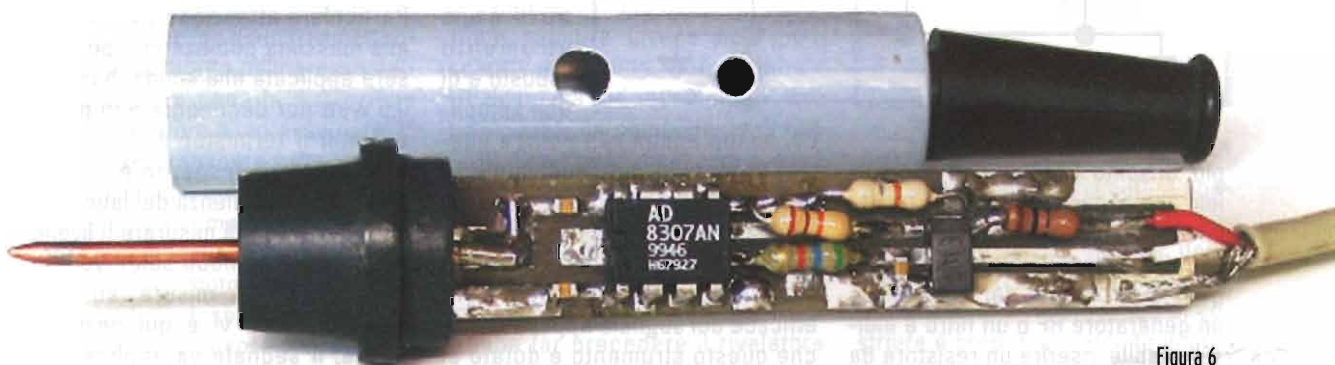



Figura 6
La parte dello schema elettrico racchiusa nel tratteggio è qui stata montata su un piccolo stampato per poter essere inserita in una custodia di una vecchia sonda per oscilloscopio provvista di puntale.

Chi non vuole limitarsi a pigiare i tasti dell'ultimo RTX made in Japan e non ha perso l'interesse per l'autocostruzione ha spesso la necessità di dover misurare segnali RF di basso livello, cioè prodotti da generatori di segnali, VCO, oscillatori a quarzo e circuiti similari escludendo quindi misure su stadi di potenza come trasmettitori, lineari ecc..

Un segnale RF è una tensione alternata, solitamente sinusoidale ma di frequenza anche molto elevata e per questo motivo richiede metodi e circuiti di misura particolari, diversi da quelli normalmente usati per segnali continui o di bassa frequenza. I segnali RF possono essere misurati in modo diretto oppure convertiti in un livello di tensione continua, a questo scopo sono stati sviluppati una serie di strumenti: l'oscilloscopio, il millivoltmetro RF, il bolometro, l'analizzatore di spettro. L'oscilloscopio misura con una precisione accettabile l'ampiezza di segnali con frequenza pari a circa la metà della sua banda nominale a –3dB. Un oscilloscopio da 50 MHz sarà dunque adatto a misure di segnali con frequenza massima di 25-30 MHz, segnali di frequenza più elevata verranno si visualizzati sullo schermo ma la loro ampiezza sarà inferiore a quella reale. Non si ha in questo caso nessuna rivelazione, il segnale è presentato sullo schermo come realmente è, l'ampiezza tra il valore massimo positivo e quello negativo è però il valore picco-picco. Attenzione dunque poiché in campo RF , salvo rari casi in cui è specificato, è il valore efficace ad essere utilizzato. Per esempio il valore di sensibilità di un ricevitore o il livello d'uscita di un generatore sono normalmente indicati in microvolt o volt efficaci, non picco–picco. Per convertire un valore di tensione sinusoidale misurato in volt picco-picco nel valore equivalente in volt efficaci occorre dividere per 2 e poi ancora per 1,41. Ad esempio, con il selettore del canale verticale posizionato su 0,1 volt/div. e un segnale sullo schermo di ampiezza 5 divisioni avremo 0,1X5=0,5 Vpp, dividendo per 2 otteniamo 0,25 , dividendo ancora per 1,41 il risultato sarà 0,177 volt efficaci. Altrettanto importante è tener conto dell'impedenza di ingresso dell'oscillosco-

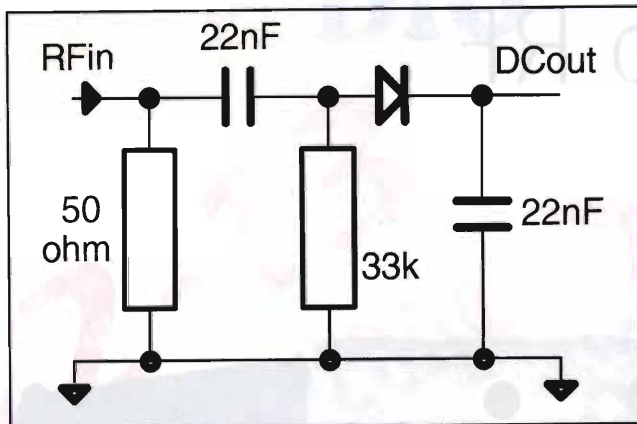
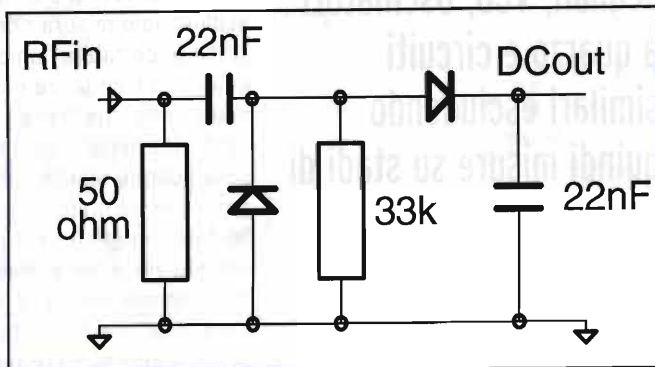



Figura 1 - Circuito rivelatore con 1 diodo

pio, di solito 1 Mohm con in parallelo una capacità di 15-20 pF un valore molto lontano dai 50 ohm tipici dei dispositivi RF. Quando usiamo questo strumento per controllare un generatore RF o un filtro è indispensabile inserire un resistore da 50 ohm tra l'ingresso dell'oscilloscopio e la massa. Con l'oscilloscopio è possibile apprezzare segnali minimi di 5-10 mV, quanto alla limitazione in frequenza abbiamo già detto. Uno strumento più specifico per misure in alta frequenza è invece il millivoltmetro RF, dotato di una sonda e con presentazione del valore misurato su un classico strumento analogico con lettura diretta del valore efficace. La sonda contiene uno o più diodi che rivelano il segnale RF applicato, la parte elettronica è invece necessaria ad amplificare il debole segnale rivelato e ad ottenere una scala di misura lineare. In alcuni casi si converte il segnale rivelato in un segnale alternato di 50-100KHz, lo si amplifica e lo si rivela nuovamente con lo scopo di evitare il problema della deriva termica di amplificatori accoppiati in corrente continua. Con questa tecnica si ottengono portate minime di 1 mV e massime di qualche decina di volt mentre l'estensione in frequenza è molto più ampia che nel caso predendente, 1000 MHz o più. L'impedenza d'ingresso della sonda varia dalle decine di Kohm fino a 10-20 MHz a qualche Kohm a 100 MHz e diminuisce a valori ancora minori alle frequenze più alte.Il millivoltmetro RF è uno strumento robusto e di uso semplice, adatto anche alla ricerca guasti e taratura di apparecchiature ricetrasmittenti. Il bolometro basa invece il suo funzionamento su un sensore termico, proprio per questo la misura è sempre del valore efficace del segnale applicato. Anche questo strumento è dotato di una sonda che contiene un minuscolo ma sofisticato termistor polarizzato in modo che presenti una resistenza di 50 ohm. Il termistor è inserito in uno dei 4 rami di un ponte di Weathstone, quando si applica il segnale RF la piccola dissipazione sul termistor modifica la sua temperatura e quindi anche il valore resistivo, il ponte si squilibra ed il segnale errore, proporzionale al livello del segnale RF, opportunamente trattato dall'elettronica di controllo, pilota uno strumento analogico che riporta scale in dBm o milliWatt. La sensibilità dipende dal tipo di sonda, tipicamente dai 100nanoW ai 10 milliW che corrispondono a un campo di misura compreso tra 1mV e 1V su 50 ohm, l'estensione in frequenza e la precisione sono ottime, sono comuni sonde in grado di misurare, con precisioni del decimo di dB, segnali RF di frequenza compresa tra 10 MHz e oltre 10 GHz. Nonostante queste caratteristiche è però meno versatile del millivoltmetro RF e la sonda può essere collegata solo a punti con 50 ohm d'impedenza, per questi motivi la diffusione del bolometro tra gli hobbisti è piuttosto limitata. Particolare attenzione va prestata alla massima potenza che può essere applicata alla sonda, bastano 0,5 watt per danneggiare in pochi secondi il termistor della sonda. L'analizzatore di spettro è lo strumento per eccellenza del laboratorio RF in grado di misurare il livello dei segnali in modo selettivo e di visualizzare la misura su uno schermo. Non vi è qui nessuna sonda, il segnale va applicato al connettore d'ingresso e l'impedenza è di 50 ohm. Le caratteristiche di sensibilità e copertura in frequenza dipendono dal modello di strumento, portate da qualche microV a 3 V per frequenze comprese tra 100 KHz e 1800 MHz sono tipiche di apparecchi reperibili nel mercato dell'usato. Naturalmente è possibile anche misurare con una discreta precisione la frequenza, la presenza di eventuali armoniche o spurie, l'eventuale modulazione del segnale il tutto su una scala logaritmica con un campo di misura di 70-80 dB. Questo vuol dire avere contemporaneamente sullo schermo segnali diversi con rapporto di

Fiura 2 - Circuito rivelatore duplicatore con 2 diodi

potenza 1/10000000. L'uso di questo strumento richiede un minimo di preparazione se non altro per i diversi settaggi che richiede: livello di riferimento, frequenza centrale, larghezza dello span, filtro di IF e video, tempo di sweep, ecc. Anche in questo caso, come per il bolometro, è necessario prestare attenzione al massimo livello del segnale applicato all'ingresso, mai collegare l'uscita di un trasmettitore in modo diretto all'ingresso dell'analizzatore pena la distruzione dell'attenuatore d'ingresso o del I° mixer. Naturalmente tutta la strumentazione fin qui citata ha un costo che non sempre si può sostenere o comunque si valuta giustificato, per tali motivi se non si hanno grandi pretese l'autocostruzione ha dunque ancora senso. Il circuito più semplice e noto a tutti per la misura dell'ampiezza di segnali ad alta frequenza è quello del classico rivelatore a diodo mostrato in figura 1. Il diodo permette il transito delle semionde positive del segnale, il resistore rappresenta il carico del diodo mentre il condensatore livella la tensione pulsante ottenuta. Ai capi del gruppo RC abbiamo quindi ottenuto una tensione quasi continua facilmente misurabile con qualsiasi voltmetro. Con un diodo al germanio del tipo 1N34 ed applicando un segnale RF di livello variabile alla frequenza di 10 MHz si ottiene la tabella 1. Si nota che la sensibilità è piuttosto scarsa, al di sotto di 10 mV RF la tensione continua rivelata è praticamente nulla. Anche con due diodi nella configurazione duplicatore di tensione montati come indica lo schema di figura 2 non si ha un significativo miglioramento con livelli d'ingresso molto bassi. La situazione migliora invece con diodi schotty zero bias, non i comuni HP2800, ma ad esempio il tipo HSMS2851, un componente di tipo SMD. Con questi diodi, che si sono rivelati i migliori tra quelli testati, si ottiene un miglior rendimento di rivelazione a frequenze elevate come risulta dalla tabella 2. Per aumentare ancora la sensibilità si potrebbe far precedere il rivelatore da un amplificatore a larga banda con guadagno costante su tutta la banda di misura. Oggi non è particolarmente difficile costruire un simile amplificatore ricorrendo a componenti della serie MAR o MAV. Per esempio utilizzando un MAV11 come stadio preamplificatore è possibile rivelare segnali RF di soli 3 mV= -37 dBm. Vi è però un limite sui segnali più elevati, con +3 dBm all'ingresso ,sommati ai 13 dB di guadagno forniti da MAV11 si arriva ad un livello di output di ben +16 dBm, valore dove inizia la saturazione del MAV11 e che porta ovviamente a misure errate. Con la preamplificazione si aumenta la sensibilità di misura ma non si migliora in modo significativo la dinamica, cioè la capacità di misurare in modo corretto segnali di basso ed alto livello. Occorre inoltre tenere presente che il rivelatore a diodo presenta due serie limitazioni: la non linearità del rivelatore e la sua sensibilità alla temperatura, fattori che introducono notevoli errori di misura . Quasi sempre poi , per misure RF, è molto pratico avere scale lineari in dB, per esempio 1 cm. di spostamento della lancetta di uno strumento indicatore analogico per variazioni di 10 dB, come avviene per la traccia dello schermo di un'analizzatore di spettro. Quello che vi propongo di costruire è proprio un circuito in grado di misurare segnali RF di livello compreso tra 100 microV e 0,7 V su 50 ohm fino a frequenze di 500 MHz, lettura su un normale strumento analogico con scala lineare in dB e veramente pochissimi componenti. E non è nemmeno indispensabile avere un generatore RF calibrato o un altro strumento campione per la taratura, grazie all'elevata ripetibilità dei circuiti interni all'integrato, l'errore di misura è attorno a +/- 10%. Si tratta di un dispositivo prodotto dalla Analog Device che contiene un amplificatore-rivelatore logaritmico siglato AD8307 in un contenitore dual in line a 8 pin. Premetto subito che è un componente abbastanza costoso, circa 20 euro per un singolo pezzo e certamente non reperibile nel negozietto sotto casa, ma le sue prestazioni giustificano a mio parere sia il prezzo che qualche difficoltà nel reperirlo. Lo schema è in figura 3, oltre al componente citato è presente un normalissimo amplificatore operazionale e pochi altri componenti. L'alimentazione richiesta è di + e –5 V ricavabili ad esempio da due batterie da 9V e due regolatori 78L05 e 79L05., l'as-

VinRF (dBm)	VinRF (mV)	Vout (mV) a 10 MHz
-29	8	2
-23	15	10
-21	20	17
-17	32	70
-7	100	180
3	320	500

Tabella 1 - Tensione rivelata dal diodo 1N34

Tabella 2 - Tensione rivelata da 2 diodi HSMS 2851 montati in un circuito duplicatore

Vin RF(mV)	Vout (mV)	
	10 MHz	400 MHz
15	3	0
20	5	1
30	12	6
100	70	34
300	300	180

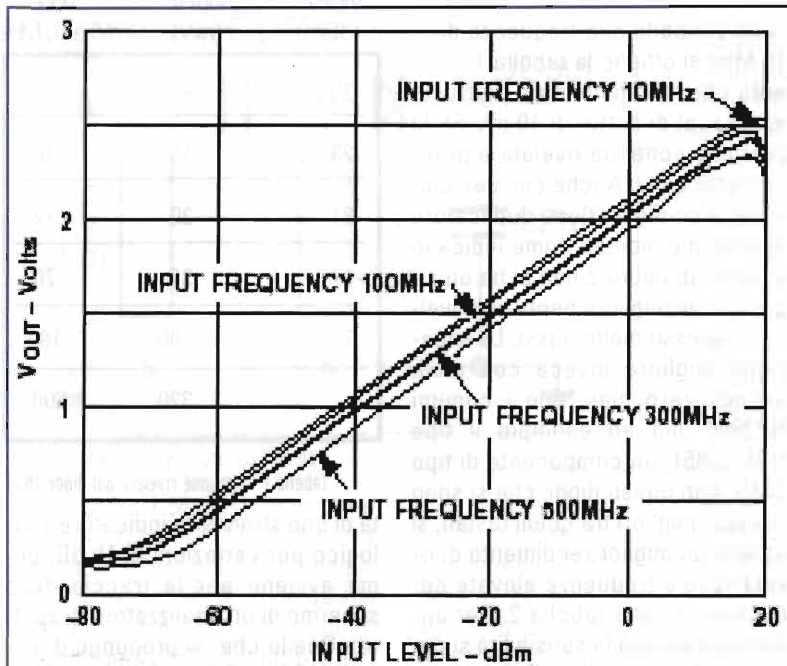



Figura 4
Variazione della tensione d'uscita (pin4 dell'AD8307) al variare del segnale d'ingresso alle frequenze di 10, 100, 300, 500 MHz.

sorbimento è di 10 mA sul ramo positivo e 5 mA sul negativo, tensioni e correnti che danno la possibilità di realizzare uno strumento portatile. Vediamo nel dettaglio lo schema elettrico. Il segnale RF da misurare è applicato al pin 8 dell'AD8307 mentre la tensione rivelata è disponibile al pin 4. E' importante notare che su questo pin è presente una tensione minima fissa di circa 300 mV senza applicare segnali all'ingresso. Questa tensione aumenterà in modo lineare di 20 mV per incrementi di 1 dB del segnale RF applicato al pin 8. Non è consigliabile collegare direttamente uno strumento analogico al pin 4 per due ragioni: la prima è che la tensione di offset farebbe deflettere l'ago dello strumento anche senza segnali all'ingresso, la seconda è che il carico di un milliamperometro è eccessivo per lo stadio d'uscita dell'AD8307. Si inserisce allora uno stadio realizzato con un normale operazionale con guadagno unitario in configurazione invertente ed una regolazione che permette di azzerare l'offset con il potenziometro da 5 kohm. Al pin 6 dell'operazionale si collega lo strumento analogico con fondo scala compreso tra 100 microA e 1 mA con in serie Rx. La costruzione non è critica ma ovviamente per non degradare le buone caratteristiche del componente alle frequenze più alte, oltre i 100 MHz, occorre un montaggio con collegamenti corti, piste di massa estese, reofori di resistenze e condensatori lunghi non più di 2-3 mm. Terminato il montaggio controllate con cura di non aver commesso errori pena il possibile danneggiamento del costoso integrato, lasciate aperto il ponticello A-B quindi date l'alimentazione. Se non avete a disposizione un generatore RF per la taratura procedete come di seguito. Con un alimentatore esterno applicate tra il punto B e la massa una tensione positiva di 2,2 V e regolate il fondo scala del milliamperometro con una scelta opportuna di RX. Per RX consiglio di utilizzare un resistore fisso in serie ad un trimmer in rapporto 1:4 iniziando da valori elevati da diminuire per ottenere il fondo

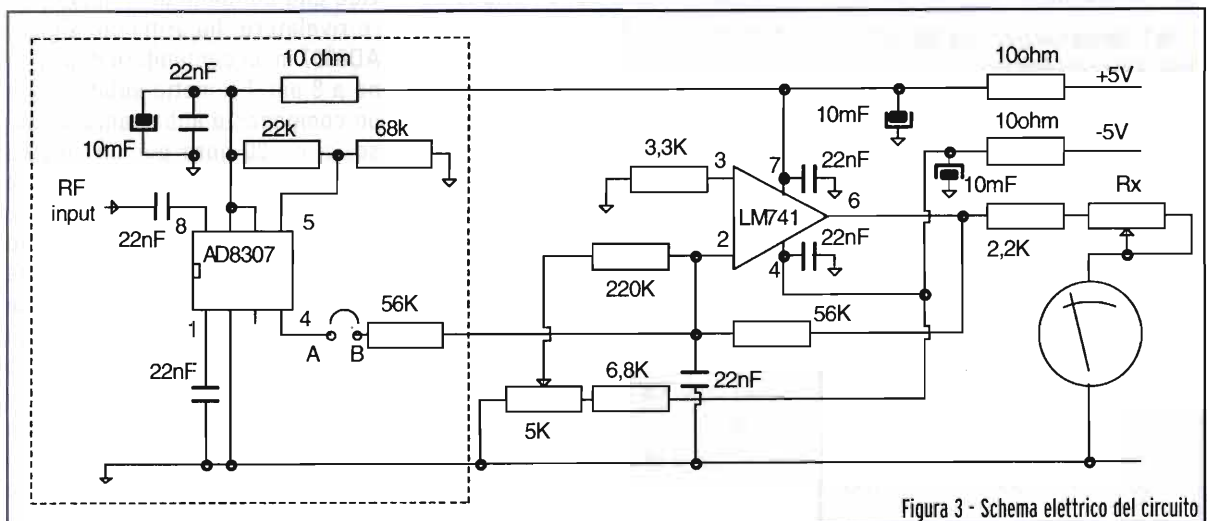



Figura 3 - Schema elettrico del circuito

Tensione pin 1 e 8 AD8307	3V
Pin 4	0,3 V circa
Pin 5	3,5 V
Pin 6 e 7	5 V
Tensione del cursore potenziometro 5 Kohm	Da 0 a –2 V

tabella 4 - Tensioni in alcuni punti del circuito in assenza di segnali RF all'ingresso

scala. Si può iniziare con un resistore da 100 kohm in serie ad un trimmer da 22 kohm e diminuire gradualmente entrambi i valori per ottenere una regolazione dolce e precisa. In alternativa è possibile l'uso di un trimmer multigiro. Ora collegate provvisoriamente un resistore da 50 ohm tra RF input e massa, chiudete i punti A-B, regolate il trimmer da 5 kohm per azzerare lo strumento. Riaprite il ponticello A-B, ricollegate a B la tensione di 2,2 V e ricontrollate il fondo scala. Per completare la taratura ripetete almeno tre volte questi due passaggi. In questo modo avete fissato il fondo scala del milliamperometro a +10 dBm e lo zero a circa –60 dBm. In questo caso occorre tracciare o utilizzare uno strumento con scala 0-70. Se si intende utilizzare un più comune strumento con scala da 0 a 100 conviene eseguire le regolazioni in modo che l'indice si posizioni a 80 per indicare il livello di +10 dBm, lo 0 corrisponderà ad un livello di –70 dBm, ad ogni 10 divisioni corrisponderanno variazioni di 10 dB. Al termine chiudete in modo stabile il ponticello A-B e scollegate il resistore da 50 ohm, la taratura è completata. Piccole oscillazioni attorno allo zero sono normali e sono dovute all'alta sensibilità del circuito. Con livelli d'ingresso costanti, variando la frequenza da 10 a 500 MHz, la tensione rivelata sul pin 4 dell'AD8307 diminuisce di circa 250 mV come indica il grafico di figura 4, tenete conto nel fare le misure. La tabella 5 riporta le tensioni che si misurano sui pin dell'AD8307 senza segnali RF all'ingresso, può essere d'aiuto in caso di malfunzionamenti, differenze sensibili indicano qualche errore nel montaggio. Se invece avete a disposizione un generatore RF in grado di fornire un segnale noto e di livello variabile saldate subito il ponticello A-B e regolate i trimmer per inizio e fondo scala voluti, comunque nei limiti tra +20 dBm e –80 dBm, nulla vieta di lavorare con una scala espansa ad esempio tra –20 e 0 dBm, variando eventualmente il guadagno dell'operazionale. Ricordate che il cavetto che collega il generatore al punto "RF input" del millivoltmetro deve essere terminato con un resistore da 50 ohm. Ricordate anche che la massima tensione all'ingresso dell'integrato non può superare quella di alimentazione, 5V, altrimenti si rischia il suo danneggiamento. Nel nostro caso significa una potenza di circa 400mW RF su 50 ohm.

Per chi ha la possibilità di reperire resistenze e condensatori SMD in modo la contenere le dimensioni al minimo suggerisco di inserire tutti i componenti racchiusi nell'area tratteggiata dello schema elettrico in un tubetto metallico del diametro di 12-15 mm provvisto di puntale da un lato e cavetto a 2 poli + schermo per la connessione alla rimanente parte del circuito dall'altro. Si ottiene così una sonda d'uso pratico per misure su circuiti RF di basso livello, ricerca guasti ecc con un'impedenza d'ingresso di circa 1 kohm con una capacità di 1-2 pF. La foto di figura 6 (prima pagina) si riferisce proprio a questa soluzione. Veniamo ora ad alcune considerazioni sull'uso di questo e di altri strumenti per misure in alta frequenza. Per questi motivi, indipendentemente dal tipo di strumento che si utilizza è sempre preferibile, su circuiti a radiofrequenza, eseguire misure su punti a bassa impedenza. Quando si eseguono misure su un circuito RF è necessario tener conto del disturbo causato dalla resistenza, capacità e induttanza proprie del dispositivo di misura, disturbo tanto più alto quanto più alta è l'impedenza del punto di misura e la frequenza del segnale. Per esempio la base di un transistor, l'ingresso o l'uscita di un filtro ceramico, il link di un circuito accordato L-C sono punti a bassa impedenza. Il collettore di un transistor, il punto caldo di un circuito L-C, il gate o il drain di un fet sono punti ad alta impedenza. Il millivoltmetro qui proposto, che ha una resistenza d'ingresso di 1 kohm e una capacità di 1-2 pF, quando viene connesso a punti a bassa impedenza e fino alle frequenze di 100-150 MHz influenzerà in modo limitato il circuito in test. Ben diversa sarebbe la situazione se il punto di misura è il drain di un mosfet collegato ad un circuito L-C, cioè un punto ad alta impedenza, in questo caso la resistenza di 1 Kohm verrebbe a trovarsi in parallelo al circuito risonante degradando notevolmente il Q e di conseguenza la tensione RF ai suoi capi. Naturalmente l'applicazione dell'AD8307 qui indicata è comunque solo una delle tante possibili, con internet e un motore di ricerca basta digitare la sigla dell'integrato per reperire numerose diverse applicazioni per uso hobbistico o professionale a cominciare proprio dal sito del costruttore, la Analog Device http://www.analog.com. Alcuni esempi sono un misuratore di potenza fino a 1 kW, un preciso S'-meter per una catena di frequenza intermedia, ecc. Per terminare riporto un indirizzo utile a reperire i componenti citati nell'articolo:
RF elettronica tel. 02.99.48.75.15.

massimo.castelnuovo@elflash.it

Antenna 5/8 per i 144MHz

Carlo Sarti, IK4EWS

Tipica antenna omnidirezionale facilmente realizzabile per fare attività in banda VHF, adatta per stazioni fisse ed in emergenza

Nel campo radioamatoriale soprattutto in VHF-UHF vengono utilizzate vari tipi di antenne polarizzate sia orizzontalmente che verticalmente, nella maggior parte però vengono utilizzate antenne e sistemi radianti verticali omnidirezionali questo è dovuto al largo utilizzo di apparati mobili i quali sono logicamente legati a particolari esigenze costruttive per l'impiego veicolare. Ha inoltre contribuito moltissimo a questa scelta il proliferare di ponti radio che ne consentono l' utilizzo anche con apparati ricetrasmittenti di ridottissima potenza e dimensioni. Se vogliamo quindi utilizzare pienamente la potenza del nostro ricetrasmettitore dovremo valutare il tipo di antenna da utilizzare in funzione del servizio da svolgere, se si tratta di comu nicazioni a livello "locale" quindi con una copertura omnidirezionale questa risulterà adatta allo scopo. Questo tipo di antenna pur offrendo per le particolari caratteristiche elettriche un guadagno superiore alla classica Ground-Plane viene snobbata da molti autocostruttori probabilmente a causa della bobina un po' laboriosa, non tanto da realizzare ma come collocarla per ottenere una realizzazione solida. I disegni in figura 1 illustrano la realizzazione sia della struttura nel suo complesso che del supporto dell'avvolgimento, per quanto riguarda l' assemblaggio delle varie parti che la compongono, un breve commento: la staffa di supporto è reperibile presso le bancarelle delle tante Fiere dell' Elettronica ad un prezzo abbastanza contenuto, si provvederà ad allargare il foro centrale e praticare quattro fori necessari per potere collocare la presa SO239 o più facilmente un BNC. I quattro radiali saranno realizzati con del tondino di ottone da 5 mm della lunghezza di 30 cm, a cui ad una estremità provvederemo alla filettatura, successivamente con una rondella di 5 cm di diametro spesso almeno 2 mm realizzeremo il supporto per i quattro radiali, saldando 4 bulloni di ottone disposti a 90°. È possibile evitare tutto questo lavoro saldando direttamente i radiatori sul dischetto. Quanto realizzato andrà collocato fra la staffa di supporto ed il supporto della bobina, tale supporto dovrà essere logicamente di materiale isolante , è stato realizzato a tornio con il contributo del "solito" amico. Al centro dell'incavo ho praticato un foro di 2,5 mm per permettere il passaggio del filo ar-

Sotto e a destra la realizzazione pratica dell'antenna

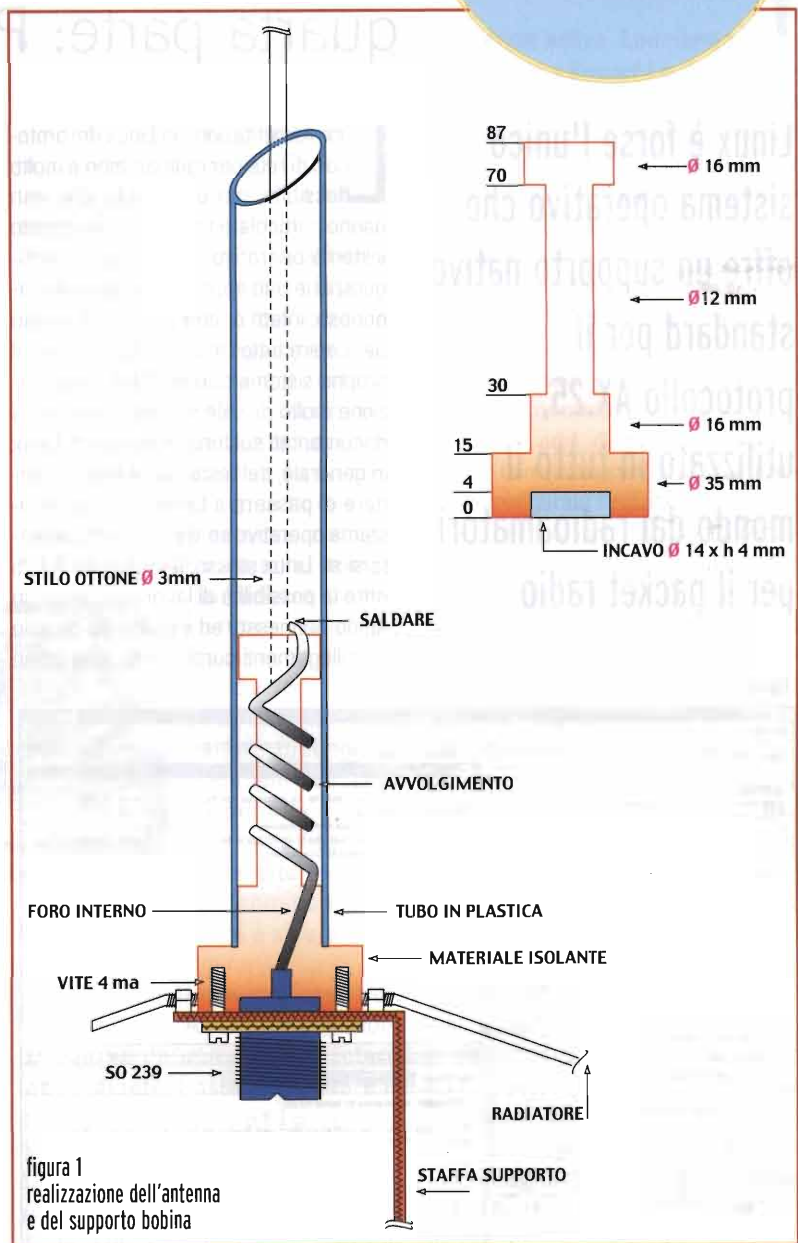
gentato della bobina. Salderemo un capo del filo argentato da 2 mm lungo 25 cm al terminale centrale del SO239, lo faremo passare attraverso il foro praticato precedentemente e formeremo attorno al supporto le 4 spire necessarie per la bobina, il capo libero del filo andrà fissato allo stilo con una saldatura abbondante e "calda". Completata la fase del cablaggio delle varie parti provvederemo alla taratura dello stilo, (la lunghezza riportata è maggiore della reale) ora mediante un ROS-metro lo accorceremo di pochi millimetri per volta fino ad ottenere un buon rapporto, ho ottenuto un rapporto 1,2 di ROS con una lunghezza di 133 cm. Ora provvederemo alla protezione dell'involucro utilizzando un pezzo di tubo per impianti elettrici, la parte terminale andrà chiusa con un tappo, inserendo prima una lingua di spugna per evitare che lo stilo sia sollecitato dalle vibrazioni, la parte inferiore non ha bisogno di essere fissata con collante in quanto i diametri del supporto e del tubo non ne permettono lo sfilamento rendendola facilmente ispezionabile. La nostra antenna ora sarà pronta per essere utilizzata, a presto!

carlo.sarti@elflash.it

INFO

- lunghezza stilo 136cm dalla base dell'isolatore;
- bobina composta da 4 spire di rame argentato da 2mm, spaziate di 10mm

87
70
Ø 16 mm
Ø 12 mm
30
Ø 16 mm
15
4
0
Ø 35 mm
INCAVO Ø 14 x h 4 mm
STILO OTTONE Ø 3mm
SALDARE
AVVOLGIMENTO
FORO INTERNO
TUBO IN PLASTICA
MATERIALE ISOLANTE
VITE 4 ma
SO 239
RADIATORE
STAFFA SUPPORTO

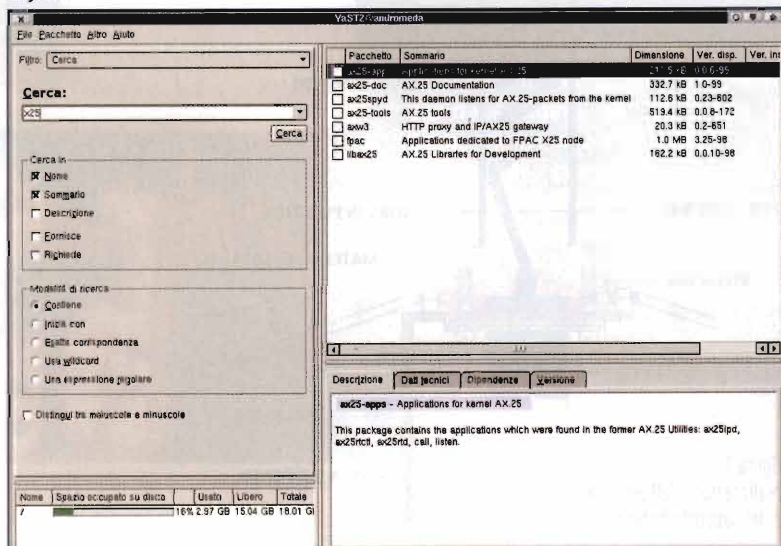
figura 1
realizzazione dell'antenna e del supporto bobina

Sistema operativo LINUX

Calogero Bonasia

quarta parte: Protocollo AX.25

Linux è forse l'unico sistema operativo che offre un supporto nativo standard per il protocollo AX.25, utilizzato in tutto il mondo dai radioamatori per il packet radio

L'implementazione in Linux dei protocolli di rete per radioamatori è molto flessibile, ma per coloro che non hanno particolare familiarità con questo sistema operativo il processo di configurazione può apparire complesso e laborioso; infatti occorre un po' di tempo per capire tutto l'insieme. Configurare il proprio sistema può risultare un'operazione molto difficile se non ci si è prima documentati sul funzionamento di Linux in generale, del resto non si può pretendere di passare a Linux da un altro sistema operativo senza prima documentarsi su Linux stesso. Il protocollo AX.25 offre la possibilità di lavorare o meno in modo connesso, ed è usato sia da solo in collegamenti punto-punto, che come trasporto per altri protocolli come il TCP/IP e NET/ROM. La sua struttura è simile all'AX.25 livello 2, con alcune estensioni che lo rendono più adatto all'ambito radioamatoriale. Il protocollo NET/ROM rappresenta un tentativo di realizzare un protocollo di rete completo e usa AX.25 al livello più basso come protocollo dati. Presenta uno strato di rete che è una forma adattata di AX.25 e offre il routing dinamico e l'alias dei nodi. Come al solito vi suggerisco di approfondire il tema leggendo "AX-25 How To", disponibile sia nella versione originale di Jeff Tranter VE3ICH, che nell'ottima traduzione a cura di Nico Alberti e Michele Ferritto, reperibile su `pluto.linux.it` (precisamente all'indirizzo internet: http://ildp.pluto.it/HOWTO/AX25-HOWTO/index.html). Quella in Linux è un'implementazione dell AX.25 del tutto nuova. Sebbene assomigli in molti modi a quella di NOS, BPQ o altre implementazioni AX.25, non è uguale a nessuna di queste. L'AX.25 di Linux è in grado di essere configurato in modo tale da poter comportarsi praticamente come le altre implementazioni, ma il processo di configurazione è del tutto diverso. In **Figura 1** vediamo cosa salta fuori cercando `ax25` sulla nostra SuSE Box mediante YaST. Come spiegato nell'HowTo appena citato. Per installare correttamente il supporto per AX.25 sulla vostra macchina Linux, occorre configurare ed installare un kernel appropriato e poi installare le utilità AX.25. Se-

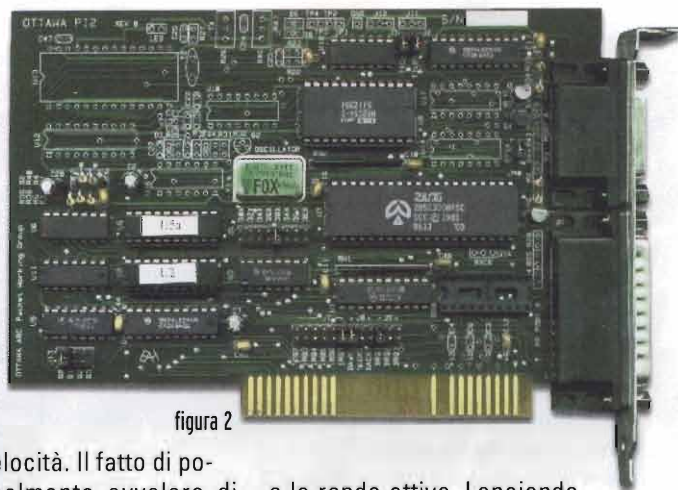
figura 1

lezioniamo quindi tramite YaST ax25-apps, ax25-doc, che contiene la documentazione, ax25spyd, il denome di monitoraggio e gli ax25-tools. Se preferite, installate pure fpac, che è un'applicazione dedicata per trasformare la vostra macchina in un nodo X.25 e axw3, un programma che permette di richiamare pagine web da Internet direttamente mediante AX.25.

Veniamo ora all'interfaccia dati tra il computer e la radio. Usualmente è il cosidetto TNC (Terminal Node Controller) che svolge la funzione di vero e proprio sistema autonomo per il Packet Radio; sarebbe infatti possibile avere uno stupido terminale seriale, collegarci il TNC, ed iniziare a fare Packet Radio: il TNC si prenderà cura di gestire il protocollo AX.25, il modem a lui collegato provvederà a pilotare la ricetrasmittente. Il problema che rende l'uso dei comuni TNC inadeguato per l'impiego ad alte velocità è il fatto che essi si interfacciano attraverso la porta seriale. Tuttavia le comunicazioni seriali, per loro natura essenzialmente asincrone, soffrono dell'uso intensivo di interrupt sia per il computer che per il TNC stesso; la velocità massima raggiungibile è comunque non superiore a poco più di 100kbit/sec.

Il primo aspetto è facilmente comprensibile se pensiamo che il TNC2, il modello più diffuso nella comunità radioamatoriale, è controllato da un semplice Z80 che, al massimo, raggiunge i 10MHz. Ciò, sperimentalmente, ha limitato l'uso di TNC2 alla velocità max di 19200 baud. Pensando alla limitazione sulla velocità della seriale stessa, anche ipotizzando un TNC che arrivi a tali livelli, comunque non si andrebbe oltre. Su molti siti dedicati al packet-radio si parla di una interfaccia, la PI2, la quale, così come altre schede del genere, ci viene in aiuto proprio dove il TNC perde il terreno conquistato negli anni: la velocità. Il fatto di potersi principalmente avvalere di trasferimenti non-interrupt-driven porta la velocità supportata fino ad almeno 250kbit/sec (**Figura 2**). Per le schede Ottawa PI-2 Card, ci si può rivolgere solo a chi le ha costruite e farsele spedire. Il loro costo si aggira intorno ai 150,00 euro, I.V.A. e sdoganamento inclusi. Le ricetrasmittenti a larga banda si possono trovare negli Stati Uniti (**Figura 3**) o costruirsele. I costi sono abbastanza sotto i 250,00 euro per una ricetrasmittente operante sulla banda dei 23cm (è addirittura inferiore al costo di una buona radio commerciale solo per comunicazioni vocali). Le antenne possono essere quasi sempre autocostruite e, per la banda dei 23cm (1.2GHz), si adattano facilmente parabole per la ricezione televisiva da satellite. Un buon sito dal quale cominciare a cercare informazioni è sicuramente http://www.ir3ip.net/.

figura 2

figura 3 - il modem a 56K di WA4DSY

Veniamo quindi alla configurazione della porta "A", essa non è molto diversa da una normale interfaccia di rete. Basterà, impartire il comando: **`# ifconfig pi0a hw ax25 IW9CUK-3 up`**. Questo comando assegna il nominativo IW9CUK-3 alla porta ad alta velocità alla prima PI-2 Card rilevata e la rende attiva. Lanciando il comando **`ifconfig`** da solo vedremo come la PI-2 Card viene trattata come una scheda di rete.Il passo successivo è quello di far trasportare il TCP/IP dall'interfaccia in AX.25 appena attivata:

```
# ifconfig pi0a
    144.134.84.77 netmask
    255.255.255.0 broadcast
    144.134.84.255;
# route add -net 144.0.0.0
    pi0a netmask 255.0.0.0;
# route add default pi0a
```

Il primo comando assegna alla porta appena configurata l'indirizzo IP mostrato (che è del tutto inventato, ripeto, per indirizzi validi, contattate il responsabile IP della vostra zona), con le usuali netmask e broadcast address per una rete IP di classe C. Il secondo aggiorna la tabella di routing del kernel per far si che ogni indirizzo della sottorete 144.0.0.0 sia instradata all'interfaccia radio. Ciòpotrebbe essere un problema in quanto molti di questi indirizzi (tutti quelli che non sono nella nostra portata radio) non sono raggiungibili direttamente, bisognerà quindi fare una tabella di routing apposita, in modo da sfruttare eventuali ripetitori digitali presenti nella zona. A questo punto si può provare con un classico **`ping`** se tutto funziona, o con un più attraente ssh o telnet o, perchè no, con Mozilla. Per chi invece fosse appassionato del DX in onde corte o microonde, segnalo JT44 (**figura 4**) e FSK441 (**figura 5**). Sono due programmi specifici per il meteor scatter. JT44 in particolare è sovente impiegato per il

Link Utili

www.afthd.tu-darmstadt.de/dg1kjd/linux-ax25/index.html
www.tldp.org/HOWTO/AX25-HOWTO/x2329.html
http://home.snafu.de/wahlm/dptnt.html
http://sourceforge.net/projects/hams/
http://freshmeat.net/projects/ax25-apps/
http://freshmeat.net/projects/libax25/
http://sourceforge.net/projects/ghu/
www.afthd.tu-darmstadt.de/~dg1kjd/linux-x25/index.html
www.irlp.net/

EME (moonbounce) e il troposcatter, perchè in grado di decodificare velocemente anche segnali molto deboli. Al solito, potete installarli mediante **YaST**, oppure scaricarli da: www.qsl.net/g4klx/software.htm.

kbonasia@linuxteam.it

Dove reperire il kernel, i tools e i programmi di utilità.

I sorgenti del kernel:
I sorgenti del kernel si possono trovare nel loro solito posto presso: **ftp.kernel.org**
`/pub/linux/kernel/v2.0/linux-2.0.31.tar.gz`
La versione corrente dell'aggiornamento per AX.25 è disponibile su: **ftp.pspt.fi**
`/pub/linux/ham/ax25/ax25-module-14e.tar.gz`

Gli strumenti (tools) di configurazione di rete:
L'ultima versione alfa degli strumenti standard di configurazione di rete AX.25 e NetRom per Linux si trova presso: ftp.inka.de
`/pub/comp/Linux/networking/net-tools/net-tools-1.33ta`
L'ultimo pacchetto ipfwadm si trova su: ftp.xos.nl
`/pub/linux/ipfwadm/`

Le AX25 utility:
Ci sono due diverse famiglie di AX25-utilities. Una è per i kernel 2.0.* e l'altra funziona sia per per i kernel 2.1.* che quelli 2.0.*+moduleXX. Il numero di versione delle ax25-utils è quello del kernel più vecchio col quale queste funzionano, quindi occorre usare quello adatto al vostro kernel. Quelle che seguono sono combinazioni kernel-ax25-utils funzionanti. bisogna usare una di queste, perché altre non funzioneranno del tutto o in parte.

Kernel Linux >> AX25 Utility :

- linux-2.0.29 ax25-utils-2.0.12c.tar.gz **
- linux-2.0.28+module12 ax25-utils-2.1.22b.tar.gz **
- linux-2.0.30+module14c ax25-utils-2.1.42a.tar.gz
- linux-2.0.31+module14d ax25-utils-2.1.42a.tar.gz
- linux-2.1.22 ++ ax25-utils-2.1.22b.tar.gz
- linux-2.1.42 ++ ax25-utils-2.1.42a.tar.gz

Nota: la serie delle ax25-utils-2.0.* (indicate sopra con '**') è ora obsoleta e non più supportata. Questo documento è relativo alle configurazioni indicate sopra. Dato che ci sono delle differenze tra una versione e l'altra, la maggior parte delle informazioni date in questo documento saranno relative all'ultima versione dei programmi. Le AX.25 utility si trovano su: ftp.pspt.fi, o su: sunsite.unc.edu.

Calogero Bonasia
Si occupa di consulenza tecnologica in ambito e-government e gestione della conoscenza aziendale.

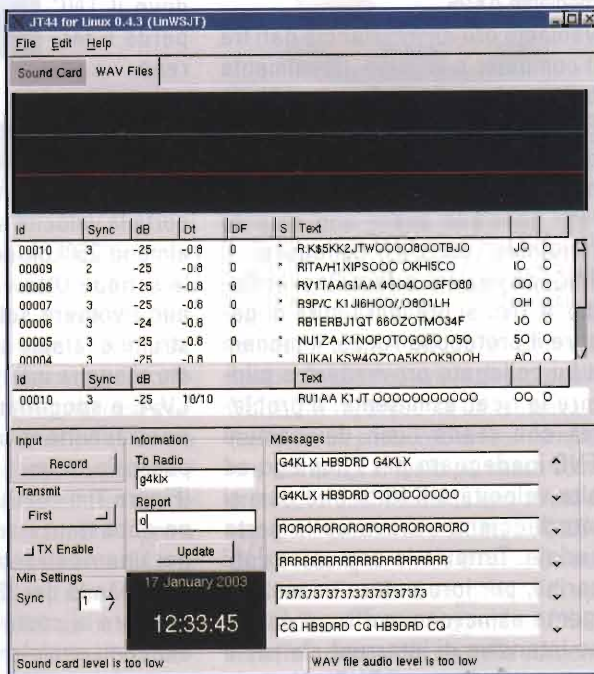
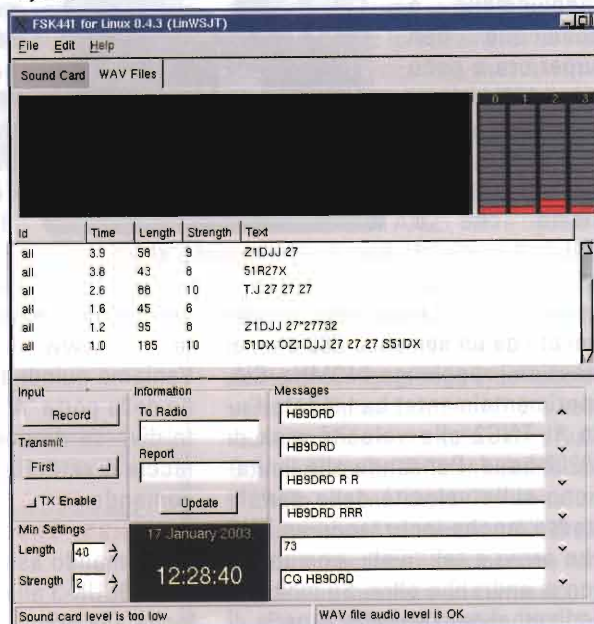



figura 4

figura 5

I display OLED
(organic light emitting diodes)

Rodolfo Parisio

Con questa nuova tecnologia l'era del silicio sta per finire: i display si potranno piegare perché fatti di plastica!

Sembra incredibile ma i nuovi display a colori di alcuni telefonini cellulari sono già realizzati con questa nuova e innovativa tecnologia: l'"OLED".
È tutto merito di una sostanza speciale che unisce le caratteristiche meccaniche della plastica, quindi piegabile e leggerissima, e quelle elettriche dei metalli. È infatti proprio nei laboratori di chimica e aziende private (Kodak, Osram ecc.) che stà nascendo questa nuova generazione di LCD a colori, che in futuro si potranno addirittura piegare come un poster. Il tutto si deve alle scoperte e alle invenzioni del premio Nobel per la chimica nel 2000, il Professor Alan Heeger, effettuate nel laboratorio da lui fondato, l'Uniax e che ora appartiene al colosso della chimica Dupont.

Plastica conduttrice

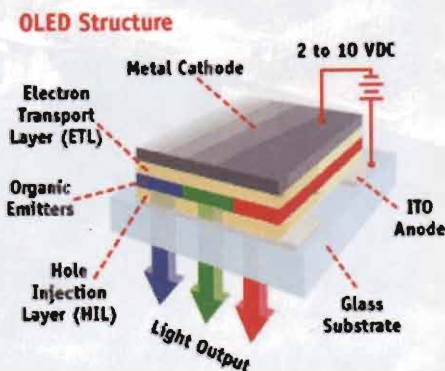
Gli OLED sono sostanze al cui interno invisibili granelli di plastica imitano la struttura molecolare e il comportamento dei metalli. Infatti, se si applica una differenza di potenziale, quindi una tensione, nella

soluzione passa elettricità! Ma non solo, la plastica liquida emette anche una luminescenza continua, dello stesso colore del liquido. Molti di Voi si domanderanno "ma la plastica non è un materiale isolante?" Lo era, almeno fino alla scoperta del Prof. Heeger e che appunto gli è valso l'ambitissimo premio Nobel. Lo scienziato statunitense è riuscito a "convincere" la plastica a trasformarsi in un materiale semiconduttore, con caratteristiche simili al buon vecchio silicio comunemente usato nell'industria elettronica. Per ottenere questo risultato lo scienziato ha modificato la struttura molecolare della plastica, rendendola simile a quella dei metalli, nei quali, come ben saprete, il passaggio di corrente avviene grazie alla scarsa localizzazione degli elettroni. Nei metalli gli elettroni, che hanno il compito di trasportare elettricità, saltano con facilità da un atomo all'altro, consentendo così il passaggio di corrente. Al contrario, nei materiali plastici gli elettroni sono meno "irrequieti" e non saltano da atomo a atomo. Ciò è dovuto anche al fatto che nei materiali isolanti le orbite degli elettroni sono circolari e ben separate l'una dall'altra.
Il Professore quindi ha manipolato alcuni materiali plastici (in particolare il **poliacetilene**) schiacciando le orbite degli elettroni! In questo modo i percorsi delle particelle a carica elettrica negativa si sono avvicinati, consentendo loro di saltare da un'orbita di un atomo a quella dell'atomo vicino, dando luogo a un passaggio di corrente. Il polimero così, aumenta di circa 1 MILIARDO di volte la sua conduttività e la sua performance elettrica si avvicina, pensate un pò, quasi al rame!, e sopratutto a quella del silicio. Gli OLED (Organic Light Emitting Diodes) sono gli eredi dei tradizionali diodi LED, alla base dei classici display a colori LCD, e quindi invece di usare appunto il silicio come semiconduttore, sfruttano le caratteristiche di alcuni materiali organici (come appunto la plastica di Heeger con cui si realizzano i **Polymer-OLED**) che, se attraversati da corrente elettrica, riescono a emettere energia sotto forma di luce!

La versatilità di Oled ne consentirà l'utilizzo nelle ambientazioni più svariate: sopra lo vediamo utilizzato nei cinema, sotto come display per la fotocamera Kodak LS-633.

Come funzionano OLED

Sono formati da uno strato di materiale caricato positivamente e uno negativamente, lo scontro di queste due cariche genera energia che si manifesta sotto forma di luce. Inoltre, se la differenza tra le cariche positive e negative è molto forte la luce emessa tende verso il blu, un colore a frequenza più alta.
Se invece la differenza è più bassa il colore della luce emessa si avvicina più al giallo. In questo modo regolando il contrasto tra le cariche, si possono riprodurre tutti i colori!

Struttura schematica di OLED

Si utilizzano POLIMERI di materiale plastico "manipolato" in modo da condurre la corrente elettrica. Lo strato di plastica è collocato tra due reticoli metallici che fanno da catodo e anodo. Quando tra i due si creano differenti concentrazioni di cariche positive e negative, il polimero attraversato da corrente elettrica, emette luce il cui colore varia appunto da quanto è grande questa differenza. Uno dei principali vantaggi degli OLED è il risparmio di energia. I materiali che li costituiscono, infatti emettono una buona

Due dei cellulari che utilizzano Oled già disponibili in commercio, anche in Italia: il Sanyo ed il Samsung sghe-700

quantità di luce anche se attraversati da piccole correnti elettriche. Una caratteristica non da poco visto che gli attuali display LCD specie quelli a colori, necessitano di una forte retroilluminazione per permettere la visione delle immagini e consumano in breve tempo le batterie (nelle apparecchiature portatili).

Prospettive future
Con i semiconduttori sappiamo bene che si possono realizzare oggetti rigidi mentre al contrario, con i polimeri di Hegger si potranno costruire chip, schermi e altri dispositivi elettronici, che a parità di prestazioni consumeranno meno energia ma sopra tutto, saranno in grado di piegarsi! La Kodak ha già realizzato display OLED con un angolo di visuale di ben 160 gradi, impensabile con la normale tecnologia LCD a cristalli liquidi. Mentre una delle aziende che sta puntando sulla tecnologia dei futuri chip è la Plastic Logic fondata un paio di anni fà da due ricercatori dell'Università di Cambridge, Sirringhaus e Friend, e la loro società conta per quest'anno di commercializzare i primi microchips di plastica! Per realizzarli i due scienziati hanno messo a punto una stampante, simile a quella collegata ai normali Pc, ma che lavora a dimensioni molto più piccole. Questo loro apparecchio, traccia su un foglio di materiale polimerico minuscoli solchi che vengono poi riempiti da goccioline di un semiliquido, anch'esso di natura plastica, che si solidifica in poco tempo. In questo modo la lastrina di silicio dei tradizionali chip viene sostituita dal materiale polimerico, e i tra nsistor dalla sostanza che sul foglio viene stampata. Le due molecole hanno quindi un alto grado di compatibilità e quindi si uniscono saldamente,anche se ognuna conserva le proprie caratteristiche. Quindi secondo i due scienziati realizzare questi chip di plastica è un po' come imitare la natura che da sempre mescola più molecole per risolvere i problemi. La stessa Sony ha annunciato un ulteriore investimento, per la produzione di tecnologia OLED, di 45 miliardi di euro nella joint venture con Toyota. Una recente ricerca stima la crescita degli investimenti dai 100 milioni di euro del 2002 ai 3 miliardi del 2007. Ma l'ambizione di questa nuova pla-

A sinistra: la Kodak ha da poco realizzato il marchio NuVue per la commercializzazione di display Oled
Sotto: il futuristico orologio di Samsung che utilizza Oled

stica conduttrice non si fermerà, secondo Heeger agli schermi e ai chip, ma lo stesso professore stà mettendo a punto un "sensore polimerico". Questo apparecchio analizzerà il DNA e sarà in grado di segnalare la presenza di sequenze di geni collegate allo sviluppo di malattie gravi come il morbo di Parkinson. C'è poi chi, grazie alle nanotecnologie e a questa nuova plastica, sta pensando di realizzare celle solari invisibili. È Paul Alivisatos, un chimico dell'università della California, che ha già costruito i primi prototipi: un foglio di plastica dentro cui si fanno passare i semiconduttori della grandezza di qualche nm (1 milionesimo di metro!). Basterà esporre il foglio al Sole per generare piccole quantità di energia elettrica, con le quali, alimentare eventualmente i dispositivi elettronici...**di plastica ovviamente!**

PHILIPS arrotola il displayOLED
Sulla base di una lunga esperienza nel settore dell'elettronica dei polimeri, Philips è ormai in grado di produrre facilmente alcuni prototipi di schermi tanto sottili da poter essere arrotolati. Di conseguenza potrebbe mettere a punto un processo fattibile di produzione industriale. Su un sottilissimo strato di plastica, viene combinata

l'elettronica a matrice attiva con la superficie riflettente. Il risultato è uno schermo infrangibile, di grande area e tanto sottile da essere adatto agli usi più impensabili. L'inconsueta caratteristica di poter essere arrotolato, rende questo tipo di schermo particolarmente attraente per l'industria dei dispositivi mobili, sempre alla ricerca di soluzioni flessibili. Ad esempio, potrebbero essere integrati negli oggetti di tutti i giorni e potrebbero favorire la diffusione di giornali, riviste e libri elettronici. Potrebbe essere la soluzione definitiva per uno dei maggiori problemi dei dispositivi mobili: lo schermo troppo piccolo. Per qualsiasi cellulare, uno schermo abbastanza grande che si arrotola come un antico papiro egiziano, potrebbe essere il compagno ideale, che non fa rimpiangere troppo il grande schermo del desktop domestico. Dopo lunghe ricerche, Philips è in grado di realizzare uno schermo a matrice attiva di cinque pollici, con una risoluzione di 320 x 240 e 85 dpi.

Lo schermo unisce uno strato da 25 micron a matrice attiva con un altro strato riflettente da 200 micron. Il risultato è il più sottile e flessibile schermo che sia mai stato realizzato, con ampie e imprevedibili opportunità di utilizzo. Inoltre, il processo produttivo, almeno in parte, è simile a quello dei normali schermi TFT. Di conseguenza, in tempi brevi si potrebbe passare, con relativa facilità, dalla produzione di prototipi ad una produzione di massa, hi!

rodolfo.parisio@elflash.it

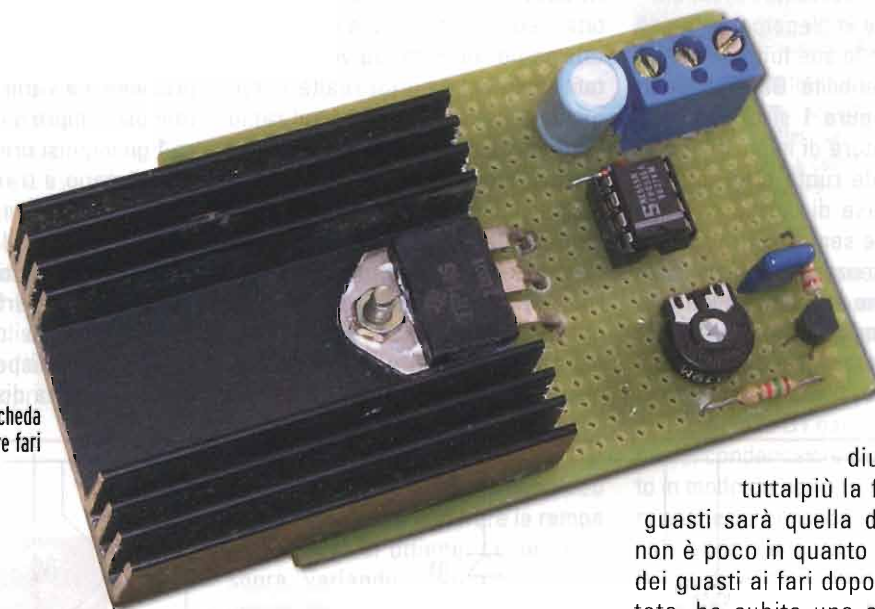
Bibliografia:
- **Kodak Lab. Pasadena**
- **Dupont International Research**
- **Osram California**

Sul Web:
- **www.sony-ericsson.com**
- **www.kodak.com**
- **www.samsung.com**
- **www.sanyo.com**

Regolazione e rampa PWM per anabbaglianti

(Il Salvalampade)

Gi Nesi

Foto 1: Scheda regolatore fari

Proseguendo l'articolo uscito su EF 232 una protezione contro le frequenti fulminazioni delle lampade anabbaglianti, mediante accensione graduale con rampa impulsiva e regolazione di tensione in PWM

Il circuito qui presentato, già annunciato nel numero 11/2003 di Elettronica Flash, dove è descritta la modifica per rendere automatica l'accensione e spegnimento luci, sostituisce il circuito a diodi di caduta apparso in quell'occasione, con lo scopo di traumatizzare il meno possibile i filamenti. Questo nuovo circuito, oltre a sottoalimentarli provvede ad un'accensione graduale, generando una rampa impulsiva, in modo da evitare lo shock termico del metallo nella fase iniziale di incandescenza che è la più critica, cioè è la fase dove avviene la percentuale più alta di interruzione del filamento. E' comunque doveroso precisare che con questi accorgimenti non è che le lampade diventino eterne, in quanto nelle ore notturne le lampade funzionano ancora a piena luce come prima dell'entrata in vigore della legge che ha imposto l'accensione diurna. Quindi tuttalpiù la frequenza di guasti sarà quella di allora, ma non è poco in quanto l'incremento dei guasti ai fari dopo l'obbligo citato, ha subito una sensibile impennata. Il circuito a diodi di caduta presentato, non faceva altro che dissipare in calore la potenza sottratta alle lampade, soluzione semplice e funzionale ma poco professionale, tanto che già allora era in prova un regolatore PWM (Pulse Wide Modulation), ovvero a regolazione variabile del duty-cycle che tradotto non è altro che il rapporto fra il tempo ON e OFF (in realtà sarebbe il rapporto fra il tempo di impulso ON ed il tempo di ciclo, ma ai fini pratici la cosa non cambia). Nel nostro caso l'impulso viene variato in larghezza solo nella rampa iniziale (figura 2a) mentre, a regime, per variare la sottoalimentazione anziché variare la larghezza dell'impulso si varia la pausa mantenendo costante l'impulso (**figura 2b**). Questo meccanismo apparentemente contorto contrariamente a quanto si pensi, in realtà ha comportato una estrema

semplificazione del circuito dove basta osservare lo schema di figura 1 per rendersene conto.

Schema elettrico

Per restare sempre nella semplicità senza rinunciare all'efficienza, il generatore PWM è ricavato dal solito NE555, che, nonostante l'età, continua ad essere impiegato svolgendo egregiamente le sue funzioni con la massima reperibilità. Osservando lo schema di **figura 1** si può vedere che il generatore di impulsi a duty-cycle variabile ruota attorno a P1 dove nella fase di carica di C1 la corrente deve sempre attraversare tutta la resistenza da 100k qualsiasi sia la posizione del cursore, formando quindi sempre un impulso della stessa durata (tempo ON di conduzione). In fase di scarica (tempo di intervallo, ovvero corrente OFF sul carico) la corrente di scarica di C1 attraversa solo una porzione di P1 diretta al pin 7 che chiude verso massa. In questo modo il tempo ON è fisso ed il tempo OFF è variabile a seconda della posizione di P1, ottenendo così il duty-cycle variabile; R1 potrebbe anche non essere montata (vedi prototipo dove è mancante), ma per correttezza viene riportata sullo schema (in realtà serve quando il cursore è tutto sul ramo positivo anche se provvede la limitazione interna a non creare danni). Il pilotaggio di potenza delle lampade richiede invece alcune considerazioni e valutazioni. Intanto l'interruttore elettronico non può essere collegato verso massa con un semplice NPN di potenza, in quanto l'impianto di bordo prevede che siano le lampade ad essere collegate direttamente a massa con interruttore sul positivo. Pertanto anche il nostro interruttore elettronico dovrà essere posto sul positivo, pena modifiche sull'auto che non è di nostro interesse. Come schema base viene utilizzato un PNP di potenza (il darlington TIP 145 o equivalenti) per il pilotaggio delle due lampade anche se lavora a pieno ritmo ma senza problemi, da varie prove fatte. Riferendosi sempre allo schema di **figura 1** gli impulsi prelevati dal pin 3 di IC1 pilotano il transistor TR1 il cui collettore, nel tempo di interdizione può raggiungere la tensione di alimentazione positiva o comunque assicurare la perfetta interdizione dell'interruttore di potenza TR2, condizione indispensabile per limitare la potenza dissipata in calore.

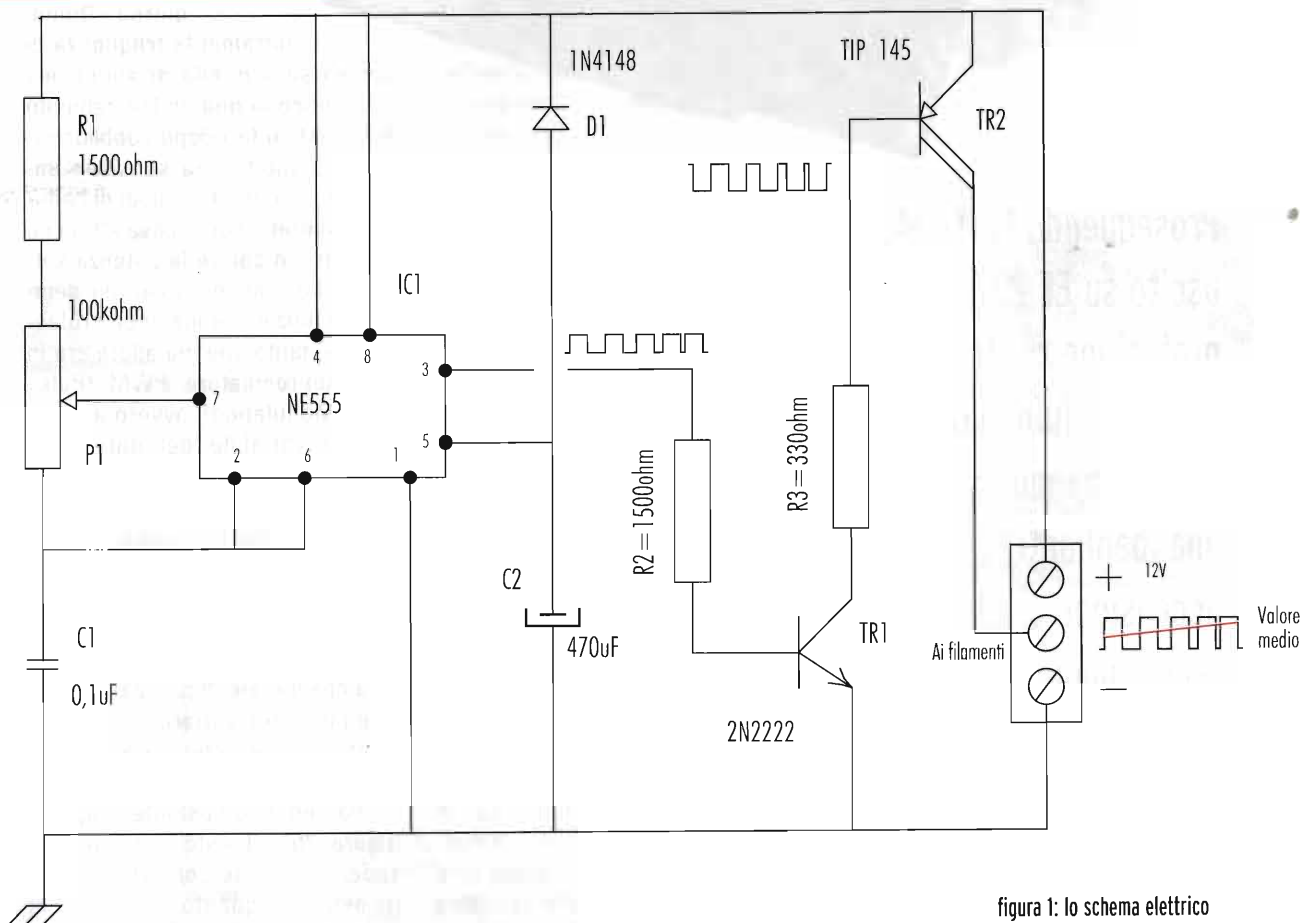



figura 1: lo schema elettrico

Si poteva semplificare ulteriormente pilotando l'interruttore darlington TR2 direttamente dall'uscita di IC1 salvo studiare l'inversione del duty-cycle, eliminando TR1, ma ciò poteva non assicurare la perfetta interdizione (quindi maggior calore dissipato) in quanto l'uscita di IC1 non è open-collector; in tal modo l'uscita alta non raggiunge completamente la tensione di alimentazione (quella differenza che viene chiamata voltage drop out) alla quale è collegato l'emitter di TR2 provocando l'incertezza citata. Allo stesso modo occorre assicurare la perfetta saturazione alla quale provvede il corretto valore di R3. Con questi accorgimenti si è potuto limitare notevolmente la potenza dissipata, quindi le dimensione del radiatore, anche se il TIP145 non è proprio il massimo in fatto di tensione di saturazione (VCEsat).

In **foto 2** è visibile la tensione di saturazione di questo TIP 145, misurata collegando la sonda dell'oscilloscopio fra emitter e collettore ovvero il puntale sul collettore e lo schermo della sonda sull'emitter, cioè sul positivo (ovviamente l'oscilloscopio era isolato dalla massa auto).

La seconda traccia in alto è solo settata in corrispondenza del positivo per avere il riferimento. Vediamo che nel tempo ON cioè quando il transistor conduce, la tensione al carico è di circa 1,3V inferiore che rappresenta appunto la VCEsat di TR2. Scegliendo opportunamente i componenti, si può abbassare ulteriormente detta tensione, vedi potenza dissipata, tenendo presente che ogni 100mV in meno di caduta ai capi dell'interruttore TR2, corrisponde a circa 0,8-1W in meno da dissipare. Altra caratteristica ottenuta con poco sforzo, è quella di generare la rampa iniziale. Ciò si ottiene, come detto sopra, variando la larghezza degli impulsi nei primi 2 o 3 secondi.

Tutto questo semplicemente inserendo un condensatore (C2) sul pin5 in modo tale che al momento in cui viene fornita tensione al circuito, questo si carica lentamente, modificando la soglia di riferimento al comparatore interno superiore. In tal modo il condensatore C1 impiegherà gradualmente maggior tempo a caricarsi a causa della soglia superiore che aumenta sempre più, aumentando allo stesso modo anche la durata del tempo ON fino a raggiungere il valore di regime.

Si è ottenuto così una serie di impulsi la cui larghezza è andata aumentando gradualmente e quindi anche il valore medio (**figura 2a**); in pratica una rampa di tensione che si traduce in una lenta accensione dei filamenti. Il diodo D1 garantisce la scarica del condensatore allo spegnimento in modo da ripartire sempre da zero anche nei pochi casi di repentini cicli di accensione e spegnimento.

Riguardo il montaggio data la semplicità si può montare il tutto in una basetta millefori. Il radiatore deve essere isolato dal case onde evitare corto circuiti. Per l'installazione fare riferimento allo schema apparso sul numero 11/03 di Elettronica Flash, inserendo il presente circuito al posto dei diodi di caduta, prevedendo la massa da collegare al circuito in esame.

gi.nesi@elflash.it

Foto 2: Misura della tensione di saturazione TR2. La traccia superiore è collegata al positivo in prossimità dell'emitter, mentre la traccia inferiore è collegata al collettore. Il valore di tensione di saturazione è circa 1,3V (verticale 1V/divisione)

DISTINTA COMPONENTI

R1 = R2 = 1,5kΩ
R3 = 330Ω
P1 = 100kΩ trimmer
C1 = 0,1μF
C2 = 470μF/25V
D1 = 1N4148
TR1 = 2N2222
TR2 = TIP145 o eq.
IC1 = NE555

figura 2a (sopra): Generazione di rampa variando la largezza d'impulso
figura 2b (destra): Regolazione di tensione variando il tempo di pausa e mantenendo l'impulso costante

WS 22

An English Surplus of WWII

Marcello Manetti

foto 1
WS22 quasi operativa con alimentatore da rete "fatto in casa". Manca solo l'antenna a stilo.

Se parlare ancora di oggetti che hanno fatto la II Guerra Mondiale ha ancora un significato, allora... veicoli a motore, carretti a mano, quadrupedi, schiene umane erano i mezzi previsti per il trasporto e l'uso di queste 57 libbre di stazione radio inglese

Nonostante alcuni tentativi di chiarirmi bene le idee sulla nascita di questa apparecchiatura, confesso candidamente di non aver raggiunto lo scopo. Infatti, mentre il tipo di circuiteria fa pensare ad un progetto anteriore alla MK19 nelle versioni II e III, il numero 22 è da sempre dopo il 19. Allo stesso modo è certa la contemporaneità di produzione delle due (19 e 22) almeno nel 1942 e 43. In più, gli Australiani in quel periodo producevano una loro WS22 e successivamente una 122 con prestazioni migliori della 22 britannica, rendendone il funzionamento analogo alla serie 19.
Da quanto sopra, ritengo di poter affermare che la 22 è nata nella mente dei progettisti prima della 19 ed è stata realizzata prima e durante la fabbricazione della 19, pur con una produzione numericamente ridotta , desumibile dall'estrema rarefazione nel mondo surplus vecchio ed attuale. In giro fra mercatini e fiere varie non ne ho mai viste, nè ho mai visto recensioni nostrane. Mi risulta che di WS 22 esistevano o esistono almeno tre versioni che differiscono per alcuni particolari. La ragione di ciò è dovuta al fatto che la mia apparecchiatura non corrisponde esattamente a nessuno dei due schemi in mio possesso e ritengo che essa sia la più vecchia delle sorelle poichè in essi si riscontrano delle piccole varianti migliorative. La stazione comprendeva due principali unità formate dal cofano contenente il r/t ed un alimentatore a vibratore tipo PS n°4. Come si può vedere dalle belle foto, eseguite come sempre per tutti i miei articoli dall'amico Daniele Camiciottoli, un professionista del settore avvezzo a riprendere ben altre immagini (fotografo ospedaliero), l'aspetto esteriore (ve-

foto 2
Particolare del cinturone e della sagomatura per l'appoggio sul dorso del soldato. mancano gli spallacci e la schiena.

di **foto 1**, in apertura di articolo), le dimensioni, la gamma di frequenza richiamano alla mente le ben conosciute MK19, ma il dettaglio dei circuiti è notevolmente differente. L'alimentazione era fornita esclusivamente da batterie di accumulatori a 12V con 75 Ah per uso veicolare ed con 25 Ah per uso campale e "portatile".

Il r/t è avvitato ad un contenitore metallico sul quale sono fissate delle sagome in lamiera e tubetto di ferro opportunamente modellati per rendere meno disagevole l'appoggio sul dorso della persona addetta alla radio con cinturone e spallacci (**foto 2**), in quanto, come detto prima, questa stazione aveva anche ambizioni di portatilità, anticipando di poco tempo i più portabili "portatili".

Caratteristiche

Le caratteristiche principali sono:

sistema radio telefonia in AM, MCW, CW;
frequenza da 2 a 8 MHz in due gamme;
media freq. 465 kHz;
portata in AM 10km , in CW 20km con antenna a stilo di metri 3,60;
potenza RF 1 W in AM, 1.5 W in CW;
aliment. 12 V da accumul. rx 2.6 A - tx in AM 4.1 A, in CW 4.6 A;
anodica 325 V da survoltore a vibratore;
valvole: 5 ARP12, 2 AR8, 1 CV65, 1 ARP34 (EF39), 1 ARDD5 (EB34), 3 VT52 (EL32).

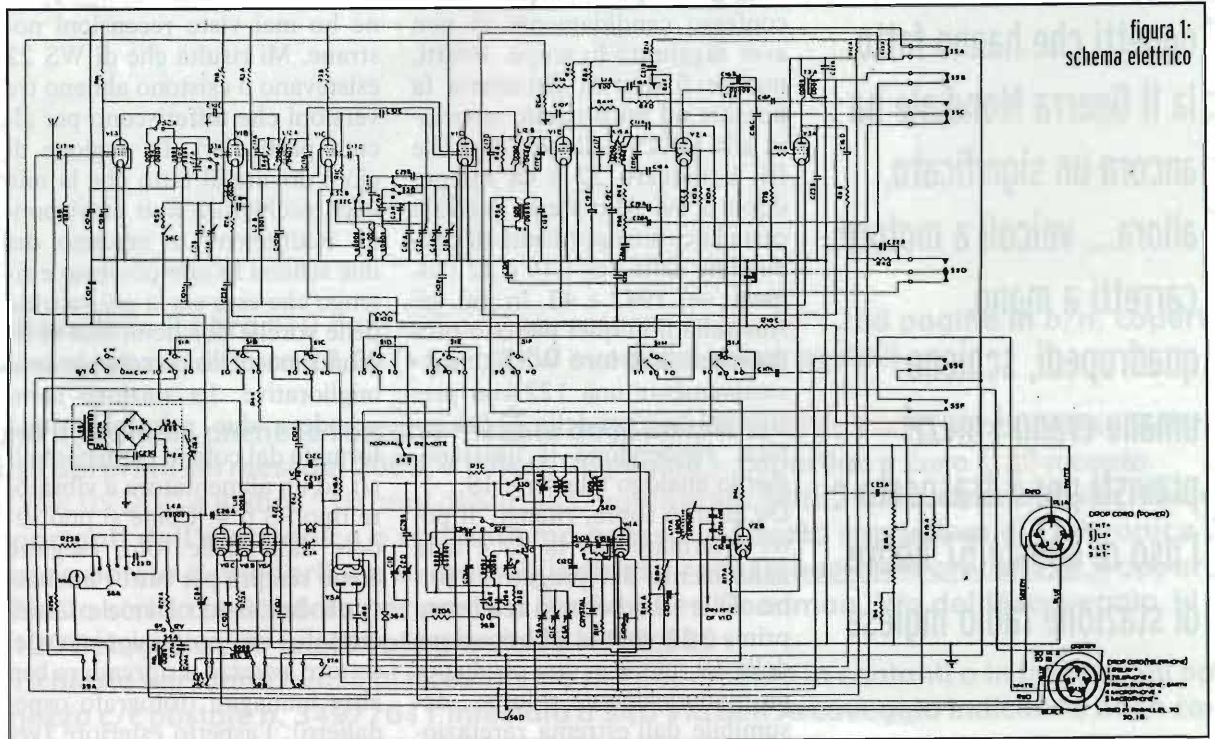



figura 1: schema elettrico

Schema elettrico (**figure 1** e **2**) il più attinente alla mia apparecchiatura; da non considerare il quarzo ed il commutatore associato collegato a V4A. Per raccapezzarsi un po' meglio sulle sigle assegnate ai singoli componenti sugli schemi del surplus inglese, occorre osservare che, contrariamente all'uso continentale ed americano che assegna ad ogni componente indipendentemente dal tipo, un numero (es. V1, V2, C1, C2...), i signori d'oltre Manica chiamavano con uno stesso numero tutti i componenti dello stesso tipo e valore seguito da differenti lettere (es. V1A, V1B, C1A,C1B...), prescindendo quindi da sequenze di logica circuitale.

figura 2: topografico

Ricezione

Il segnale dal morsetto dell'antenna, transitando dal misuratore di potenza in tx, passa dall'accordatore di antenna, progettato per antenne a stilo corte, e va in griglia di V1A (ARP12) con funzione di amplificatore a RF. La V1C (ARP12) funziona come oscillatrice e fornisce la frequenza di conversione alla V1B (ARP12) mescolatrice. E' interessante osservare che l'accoppiamento tra osc. e mix avviene tramite i filamenti, essendo sospesi da massa per la RF ed in serie tra loro. La media frequenza a 465 kHz viene amplificata da V1D e V1E (due ARP12). Su un piedino non utilizzato della V1D (pin 2) viene iniettato, quando serve, il segnale del BFO generato da V2B (AR8). La regolazione della frequenza intorno al valore di 465 kHz è effettuata semplicemente – e direi brutalmente – variando con un potenziometro a filo che funge da resistenza di carico su un avvolgimento accoppiato al circuito risonante dell'oscillatore. Dal secondario della 2° MF si va ad un diodo rivelatore nella valvola V2A (AR8) – l'altro diodo serve per l'AVC – e da qui all'amplificatore finale di potenza V3A (CV65), trasformatore d'uscita e cuffia telefonica.

Trasmissione

La V4A (ARP34), in configurazione E.C.O. (electron coupled oscillator – l'oscillazione avviene tra griglia controllo e quella schermo che fa da placca ; dalla placca vera si preleva il segnale amplificato e bufferizzato, aumentando notevolmente la stabilità di frequenza), genera la portante che viene connessa alle griglie controllo di tre valvole in parallelo V6A, B, C (tre VT52 equiv. EL32 – attenzione questa VT52 fa parte delle valvole Royal Army da non confondere con la VT52 americana che è tutt'altra cosa), il cui carico anodico è costituito dall'induttore a rollino (100 spire su supporto di cm5,5 di diametro distribuite in cm17) e dal condensatore variabile, gruppo LC che in rx fungeva da preselettore (**foto 3**). Un rivelatore della corrente a RF che transita verso l'antenna fornisce una indicazione del corretto accordo dell'antenna , regolando il gruppo

foto 3
Lato superiore del telaio:
a sinistra l'accordatore d'antenna con accanto le tre valvole finali Tx.

LC per la massima deviazione dell'indice dello strumento. Il segnale microfonico, tramite accoppiamento a trasformatore, viene preamplificato dalla V1E, e, amplificato ulteriormente dalla V2A, si ritrova in parallelo alla portante sulla griglia controllo delle tre finali tx, ottenendo così una modulazione a basso costo. Il doppio diodo V5A(ARDD5) ha la doppia funzione di controllo automatico dell'ampiezza della portante e della profondità di modulazione. In questo caso, la V3A funziona come amplificatore per l'ascolto locale (sidetone). Su MCW, la V2A funziona da oscillatore BF intorno a 1000 Hz. Funzione NET: nata principalmente per l'impiego dell'apparecchiatura in rete (net) isofrequenza, abbassando una chiave a posizione instabile posta sulla destra del frontale, c'è la possibilità di sintonizzare il trasmettitore esattamente sulla portante che si sta ricevendo. Ciò si ottiene, con il ricevitore in funzionamento normale, alimentando nella catena tx solo l'oscillatore (V4A) con una tensione anodica ridotta. Si regola il compensatore variabile NETTING trimmer, posto vicino alla manopola di sintonia, fino ad ottenere il battimento zero tra la portante ricevuta e e quella generata in sordina dall'osc.tx ed immancabilmente irradiata nelle immediate vicinanze dai vari componenti e cablaggi nel sottotelaio, di ampiezza più che sufficiente per essere "sentita" dal ricevitore .

foto 4
Frontale: notare in basso a sinistra i tre cavi in uscita.
A destra la chiave NET ed il NETTING trimmer

Alimentazione.
Come detto in precedenza , questa apparecchiatura era alimentata con survoltore a vibratore collegato ad una batteria di accumulatori. Lo schema elettrico è riportato in **figura 3**. E' da osservare che il negativo dell'anodica è connesso a massa all'interno dell'apparato radio tramite resistenze per ricavare le necessarie polarizzazione negative delle valvole finali tx e della soglia dell'AVC e che, essendoci valvole ad accensione diretta con un riferimento a massa, la tensione dei filamenti deve essere per forza in cc, anche per evitare che i due relè di commutazione t/r diventino ronzatori.
Un milliamperometro con commutatore a sei posizioni fornisce, oltre all'indicazione della potenza tx AE già rammentata, la tensione AVC, l'alimentazione filamenti a 12V LT, l'anodica verso il rx e tx HTR e HTS ed una indicazione proporzionale alla corrente catodica totale dei tre tubi finali tx DRIVE. Come è ben visibile dalla foto 1, dal basso a sinistra dell'apparato escono tre cordoni lunghi circa un piede, terminanti in una sorta di coni tronchi di gomma nera e dura. Il cordone nero terminato maschio serve per ricevere dall'alimentatore le due tensioni (325 e 12V). Gli altri due in tessuto rosa terminati femmina consentono la connessione per la cuffia, microfono dinamico a bassa Z o linea telefonica ed il

comando t/r (**figura 4**). Guardando le estremità di questi cavi, si può osservare la caratteristica di questi strani connettori ben visibili anche sull'estrema destra dello schema elettrico di figura 1 e dalla **foto 5**. Certamente questo tipo di connessione ha indubbie doti di robustezza ed estrema flessibilità, considerando che la stazione poteva essere sulle spalle di un soldato, mentre un altro , carico dell'alimentatore, era l'operatore vero e proprio. Quindi questo doppio cordone ombelicale doveva essere flessibile, sicuro nei contatti elettrici e non sfilabile al primo strattone. La mia WS22 (Z.A.11964 M.W. s/n.22351) non è corredata dell'alimentatore originale, nè ho cercato di rifarlo uguale. Ho fatto solo un volgare alimentatore da rete, inserito in un contenitore di dimensioni analoghe all'altezza e profondità della WS22, verniciato di un colore indescrivibile tra il grigio e celeste con tendenze verdastre. Le correnti in gioco sono circa 600mA a 12V per i filamenti e 20 o 80 mA per l'anodica in rx o tx. Quando una trentina di anni fa' venni in possesso di questo cimelio, non disponendo di adeguata documentazione, spesi un po' di tempo per capire come alimentarlo e provarlo. Nella giungla dei componenti (**foto 6**) – tutti i condensatori sono datati giugno e luglio 1943 – e dei cablaggi dal caratteristico ed inconfondibile odore, trovai condensatori in cc, bobine interrotte ed altre magagne. Passo dopo passo, con fatica, l'oggetto cominciò a dare segni di vita e poi a parlare correttamente. Riuscii a risolvere il problema dei connettori solo quando la signora LOCTITE partorì l'Attak, facendo una stretta cooperazione tra sugheri di bottiglia sagomati, strisciole

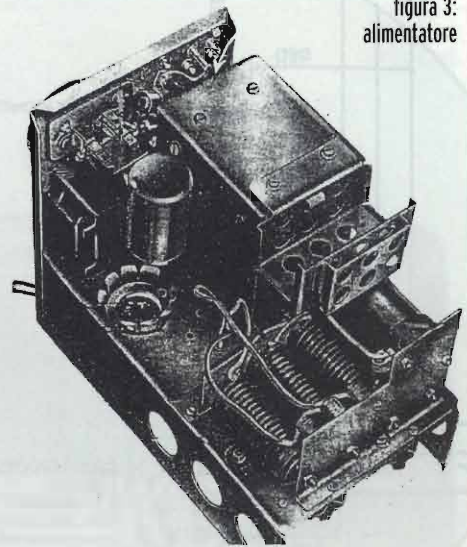
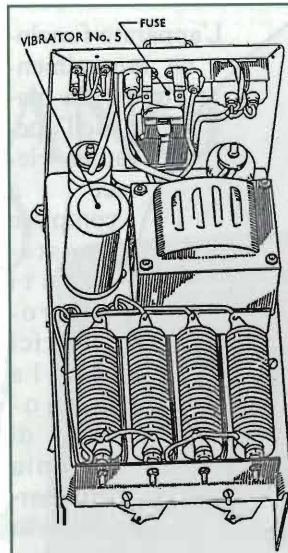



figura 3: alimentatore

, Internal view Power Supply Unit No. 4 Mk.I and Mk.I* (left) and No. 4 Mk.2/1 (right)

C1A/C	8µF
C2A	0.01µF
C3A/C	0.1µF
C4A	0.01µF
C5A	0.01µF
C6A/D	0.005µF
C7A/C	0.1µF
C8A	100µF
R1A	22Ω
R2A/B	270Ω

Circuit diagram and component list for Power Supply Unit No. 4, Mk.I to Mk.2/1. In this circuit Mk.I* is referred to as Mk.I/I

foto 5
Particolare dei bocchettoni in gomma nera.

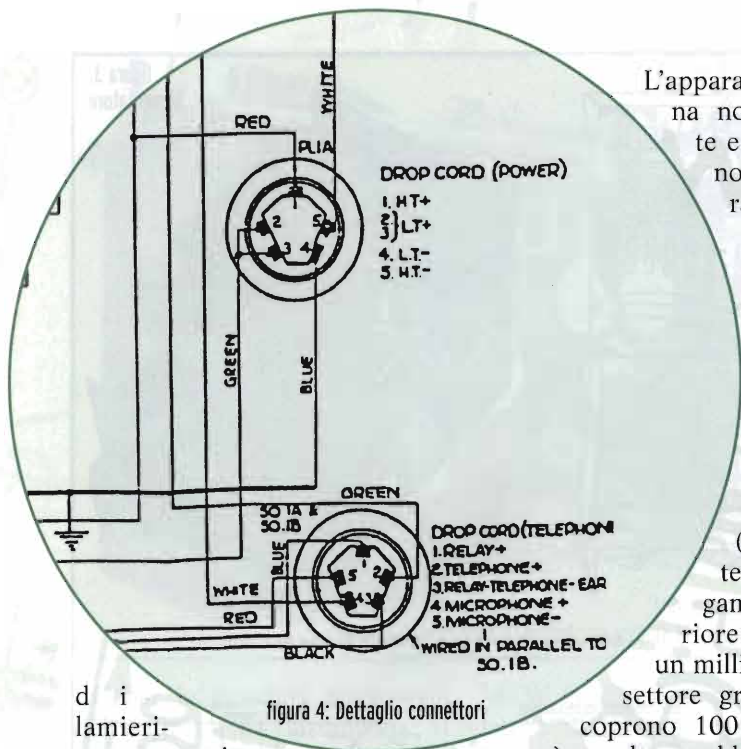



figura 4: Dettaglio connettori

di lamierino e pezzetti di tubo di plastica tenuti insieme dal collante. Soluzione non certo professionale ed in palese disprezzo delle norme MIL.

L'apparato funziona normalmente e se la mano dell'operatore riesce a compiere spostamenti micrometrici della manopola di sintonia (nella parte alta della gamma superiore in circa un millimetro del settore graduato si coprono 100 kHz), si può ascoltare addirittura in SSB mentre il trasmettitore è capace di far accendere una lampadina con la RF emessa. Tralasciando per ovvii motivi una pratica utilizzazione, anche questo apparato si porta dietro un pezzo di storia di un particolare e speriamo irripetibile periodo. Per questo mi auguro che chi lo possiede lo conservi integro, come del resto si conviene per il surplus DOC.

marcello.manetti@elflash.it

Marcello Manetti: toscano, nato all'inizio della fine dell'Impero (1939), ha lavorato divertendosi per 40 anni in una grossa azienda di telecomunicazioni come infermiere diplomato. Ha curato le malattie di apparecchiature di alta frequenza e ponti radio a grandi capacità. Ha partecipato alla nascita ed al vorticoso sviluppo delle reti per trasmissioni dati e della telefonia mobile.
Ora vive sulle spalle dell'Inps e si alterna tra fare il nonno di Gherardo e Gregorio, ed il giocare con le radio ex prof. e quelle che hanno fatto il soldato.

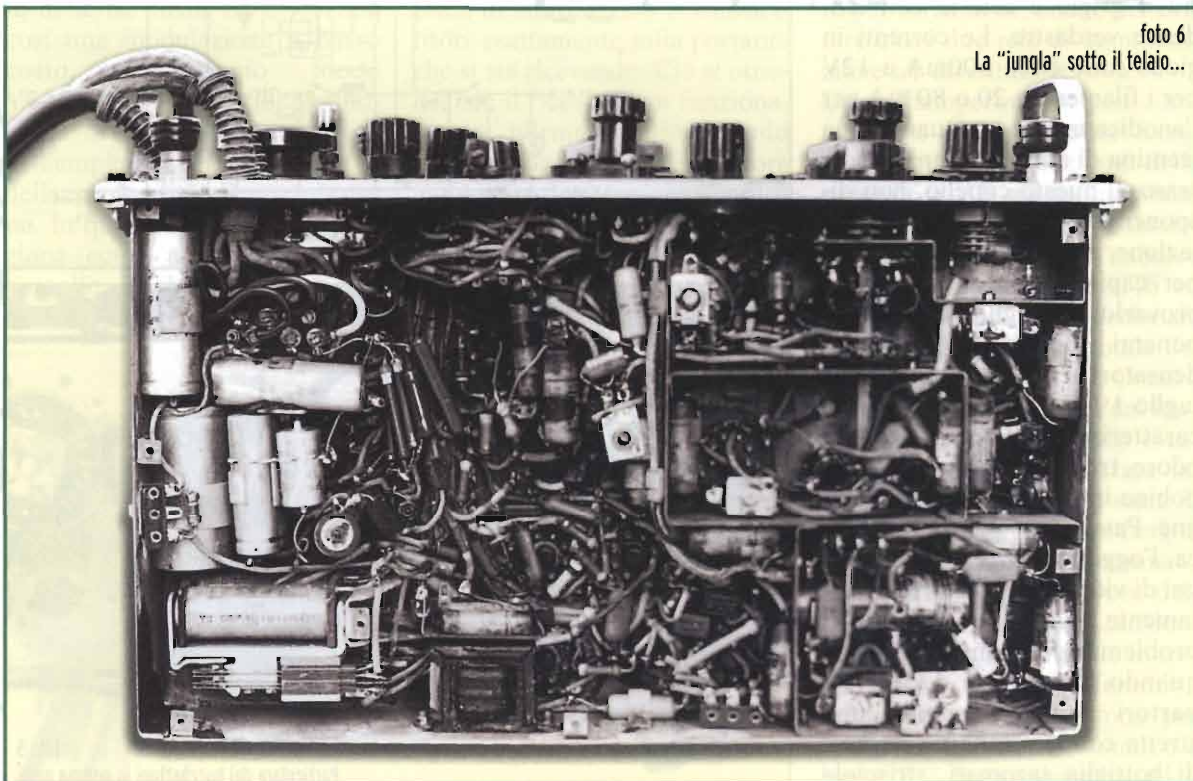



foto 6
La "jungla" sotto il telaio...

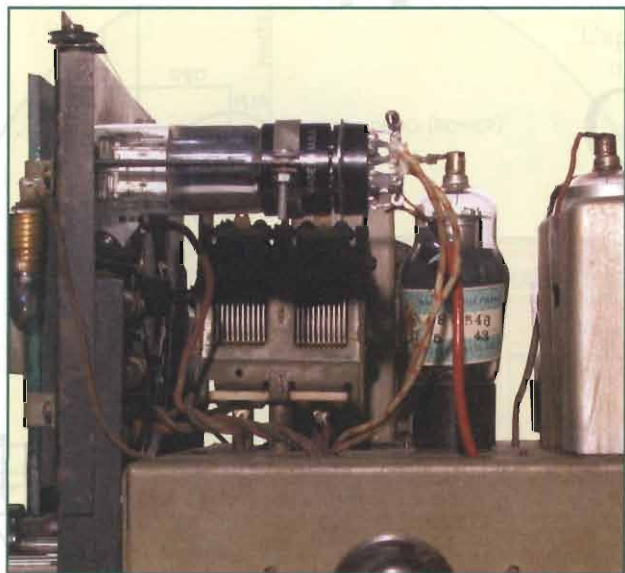
Antiche Radio SAVIGLIANO mod. 110

Giorgio Terenzi

La ditta piemontese "Officine di Savigliano", fondata nel lontano 1880, si è successivamente distinta, negli anni '30-'40, per una notevole attività, sia quantitativa sia qualitativa, nella produzione di apparecchi radio commerciali. Il modello 110, che ora presentiamo ai Lettori interessati, ne costituisce un valido esempio

L'esemplare in questione si presentava piuttosto bene, con il mobile ben conservato, completo di tutte le valvole (almeno così sembrò in un primo momento) e certamente da restaurare, ma - e questo è ciò che più conta per ogni riparatore – con la confortante sicurezza di mettere le mani su un apparecchio che, ai suoi inevitabili guasti succeduti nel tempo ed ai componenti che si sono deteriorati per vecchiaia, non devono essere aggiunte manomissioni varie o anomale modifiche da parte di fantasiosi inesperti. Si tratta di un bell'esemplare di supereterodina a sei valvole, occhio magico compreso, della serie americana octal a 6,3V d'accensione. Le gamme d'onda ricevibili sono tre, Medie (da 190m a 580m), Corte (da 40m a 130m) e Cortissime (da 12,5m a 43m). Il valore della media frequenza è di 460kHz e l'anno di produzione è il 1941. L'ampia scala parlante in vetro, suddivisa nelle tre gamme sovrapposte, presenta sul lato destro una banda verticale nera in cui sono ricavati un cerchio trasparente, in alto, corrispondente alla testa fluorescente dell'indicatore di sintonia e quattro rettangoli di diverso colore su cui sono impresse le scritte FONO, MEDIE, CORTE, CORTISSIME, che si illuminano alternativamente segnalando la posizione del commutatore di gamma.

A proposito della scala parlante: è stata la prima anomalia riscontrata su questo ricevitore, quando, una volta estratto il telaio dal mobile, ho iniziato ad esaminare le condizioni delle varie parti con lo schema elettrico sotto gli occhi. La scala parlante riportava due sole gamme d'onda, Medie e Corte; inoltre, a ben osservarla si deduceva che era stata tagliata in basso per ridurla nelle dimensioni richieste dal telaio di questo modello. Avevo precedentemente notato una strana barretta che spuntava orizzontalmente per circa 8 cm dal piano di ferro che sostiene la scala parlante.

Da questi indizi è stato facile dedurre che era stata asportata completamente la valvola indicatrice di sintonia con relativo zoccolo e che la scala montata non

era quella originale, mancando sia della terza gamma Cortissime, sia della finestra dell'occhio magico come pure delle quattro finestrelle rettangolari in corrispondenza delle quattro lampadine, che pur lasciate al loro posto, ora non avevano più alcuno scopo. Procedendo nella verifica, è risultato che era sparita anche l'induttanza di 220 ohm costituente il primo filtro d'anodica. Inoltre, il filo di collegamento che dal variabile va alla convertitrice, essendo rimasto privo di clips, era stato saldato direttamente sul cappuccio di testa della 6A8. Tale valvola ha comunque richiesto la sostituzione essendo entrata aria nell'ampolla.

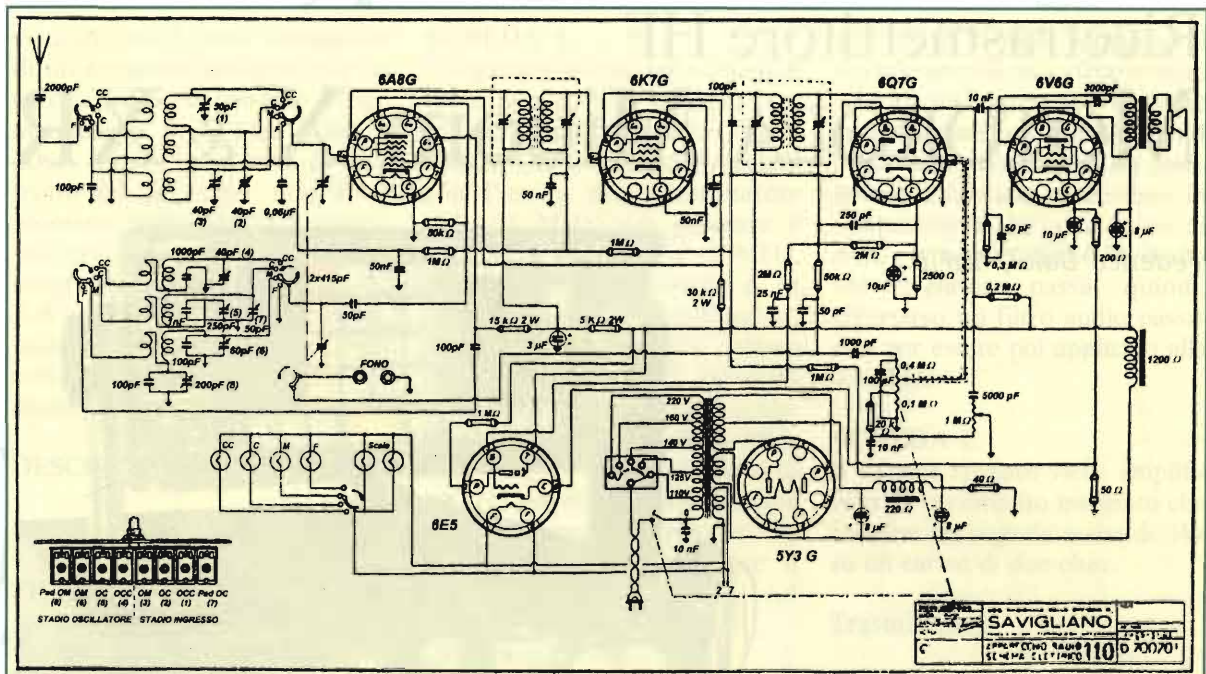
Era stata fatta un po' di confusione anche nei potenziometri del controllo di tono e volume, in quanto erano stati scambiati, con interruttore abbinato al controllo toni e potenziometro del volume sostituito con altro, ahimé, privo della particolare presa di "compensazione di tonalità" presente nell'originale. Questo particolare potenziometro si usava spesso in passato per compensare la "perdita dei bassi" a volume d'ascolto ridotto. Esso consisteva in un potenziometro logaritmico che, oltre al solito contatto strisciante a cursore, era munito di una presa fissa, ad un terzo circa dell'intero valore resistivo, dal lato massa. Tale presa era posta a massa tramite un condensatore di 10 ÷ 20 nF , o direttamente o con opportuna resistenza in serie. Il circuito aveva l'effetto di porre a massa una buona percentuale delle frequenze più elevate quando il potenziometro del volume era regolato sui valori resistivi più bassi; con tale accorgimento si compensava la perdita delle frequenze più basse che si verificava con la rotazione ai minimi livelli del controllo di volume. I comandi di volume, sintonia e toni sono posti sul frontale, sotto alla scala parlante, mentre il perno del commutatore di gamma sporge sul lato del mobile a destra dell'osservatore. Da notare in particolare il gruppo AF, consistente in un telaietto metallico che supporta il commutatore di gamma, le bobine d'ingresso e d'oscillatore delle tre gamme e ben otto compensatori a libretto; questi comprendono un compensatore d'ingresso ed uno d'oscillatore per ciascuna gamma, più un correttore padding per le OM ed uno per le OC. Il "padding" - lo ricordo ai più giovani – è un condensatore posto in serie alla sezione oscillatrice del variabile alla scopo di ridurne la capacità (che, particolarmente nei vecchi variabili, era uguale a quella del circuito d'entrata). La tensione base di polarizzazione delle griglie delle prime due valvole, sulla linea CAV, è prelevata, tramite resistenza di 1MΩ, sul circuito di ritorno a massa della presa centrale dell'avvolgimento AT, prima della resistenza di 40Ω. La preamplificatrice BF e la finale, nonché l'indicatrice di sintonia, sono polarizzate con la consueta resistenza di catodo.

Il cambio tensioni è posto sul retro del telaio, sotto la targhetta

indicante la marca, il modello ed il numero di matricola dell'apparecchio. L'altoparlante è del tipo elettrodinamico, con bobina di campo che funge da filtro d'anodica: per tale motivo si è deciso di lasciare la resistenza di filtro di 220Ω che sostituisce l'impedenza originale.

Il restauro

Parte degli elettrolitici di filtro sono stati "riformati" e quindi recuperati, gli altri sono stati sosti-

tuiti con moderni assiali, inseriti entro la scatoletta di cartone originale. Anche qualche condensatore a carta, risultato in perdita, ha richiesto la sostituzione; essendo questi del tipo tubolare con rivestimento giallo, tipo Plessey, Ducati, Icel, Procond, ho provveduto a mascherarli inserendoli in tubetti di guaina nera termorestringente. E' stata pure rimessa in funzione l'indicatrice di sintonia 6E5 con il suo zoccolo a sei terminali.

La scala parlante è stata reintegrata con analoga all'originale, fornitaci da una ditta specializzata nel campo del restauro. Anche la cordicella della scala parlante è stata sostituita poiché era stata montata in modo non corretto, nel senso che, ruotando la manopola di comando in senso orario, l'indice della scala si spostava in senso contrario, verso sinistra.

Un ritocco generale alla taratura ha riportato in piena efficienza questo ottimo esemplare di ricevitore anni '40.

giorgio.terenzi@elflash.it

Ricetrasmettitore HF
MOTOROLA Micom X & XR

Federico Baldi, IZ1FID

Questa volta abbandono il campo per me più consueto dei ricetrasmettitori spalleggiabili per descrivere un apparato per uso veicolare terrestre prodotto dalla Motorola negli anni 1984-1999; il MICOM XR, che è la versione irrobustita ("ruggesized" da cui il suffisso R) del MICOM X

Circuitalmente i due apparati appaiono identici nei circuiti di base, l'unica differenza visibile è rappresentata dal fatto che il MICOM X è in un pezzo unico mentre il MICOM XR è composto da due unità : il corpo dell'apparecchio e la testa di controllo remota (più l'eventuale accordatore automatico in entrambi i casi) che sono comparsi nel mercato del surplus in momenti separati, i corpi alcuni anni or sono in Toscana e le teste di controllo recentemente presso la RadiosurplusElettronica srl, una ditta che si è conquistata un posto di rilievo nell'ambito dei commercianti di apparecchiature surplus sia per la vastità del ventaglio di apparecchiature offerte sia per la qualità e la serietà del servizio erogato. Funzionalmente il MICOM XR differisce dal MICOM X per la presen-za del circuito di Noise Blanker (opzionale sul MICOM X) e per la presenza del circuito di chiamata selettiva SELCALL. Il Motorola MICOM-XR è un compatto e robustissimo ricetrasmettitore sintetizza-to, ad uso mobile terrestre, con 125 W di potenza di picco, che ha visto ampio impiego presso le forze O.N.U. impegnate nei Balcani. La tastiera presente sulla testa di controllo consente di selezionare la frequenza desiderata nel range 2-30 MHz con passi di 100 Hz ed il relativo modo operativo, inoltre è possibile memorizzare circa 120 canali (frequenza e modo operativo) dato che è presente una pila al litio di backup che consente di mantenere i dati memorizzati anche ad apparecchio spento con una durata pre-

vista di circa 5 anni. Trattandosi di un apparato concepito per un uso veicolare la tensione di alimentazione è di 13.8 Volts + 20%. Il cavo tra la testa di controllo ed il corpo non è al momento reperibile ma è costruibile con facilità in quanto basta congiungere "pin to pin" (A-A, B-B e così via) i due connettori, un totale di 20 conduttori, non utilizzando il pin centrale dei due connettori a 21 poli.

DESCRIZIONE FUNZIONALE

Ricezione

FILTRO ARMONICO
I segnali in ingresso dall'antenna vengono applicati ad uno dei filtri passa-basso (selezionati mediante relè) dell'HARMONIC FILTER FFA5500A, che contiene sei filtri che coprono il range operativo 2-30 MHz (2-3 MHz, 3-4.5 MHz, 4.5-7 MHz, 7-11 MHz, 11-18 MHz, 18-30 MHz). I filtri sono realizzati su avvolgimenti toroidali e sono fis-sati mediante resina epossidica termoconduttrice al contenitore del circuito in modo da poterlo utilizzare come dissipatore, dato che gli stessi filtri vengono utilizzati anche in trasmissione.

SCHEDA B
Il relè di antenna presente in uscita dal circuito dei filtri armo-nici trasferisce il segnale ricevuto ad un filtro passa-banda 2-30 MHz alla cui uscita si trova un attenuatore RF controllato dal cir-cuito di AGC (scheda A), segue uno stadio amplificatore RF. Su questa scheda è anche allocato il circuito di squelch che riceve il segnale audio dalla scheda A e genera il segnale di silenziamento, in assenza di modulazioni, che controlla l'amplificatore di potenza audio.

SCHEDA S
Il segnale in uscita dalla scheda B viene applicato al primo Mixer sulla scheda S Synthesizer Board TLN2390B ove viene miscelato con l'uscita del sintetizzatore (77–105 MHz) per generare il segnale di prima FI a 75 MHz, segue un filtro a cristallo a 75 MHz che elimina i segnali indesiderati provenienti dal primo mixer. Il segnale a 75 MHz filtrato viene amplificato e miscelato con un segnale a 63.6 MHz (va-riabile di + 5 kHz in passi di 100 Hz per realizzare la sintonia fi-ne), sempre proveniente dal sintetizzatore, per generare il segnale di seconda FI a 11.4 MHz.

SCHEDA A
Questo segnale viene trasferito al circuito di "noise blanker" (se presente in quanto opzionale) sulla scheda A (TRN4954B), segue la prima parte di un amplificatore di FI a 11.4 MHz, che amplifica il segnale e provvede all'adattamento di impedenza per i filtri a cri-stallo USB/LSB, che lasciano passare rispettivamente solo la banda laterale superiore o inferiore del segnale, applicandola, poi, alla seconda parte dello amplificatore di FI a 11.4 MHz, se viene utilizzato. Il segnale amplificato viene inviato sia al rivelatore (ove viene mescolato con un segnale a 11.4 MHz. Se proveniente da un oscil-la-tore a cristallo controllato in temperatura) che al circuito di AGC. Il segnale audio in uscita dal rivelatore passa, quindi, attraverso un filtro audio passa-alto per essere poi applicato alla scheda C.

SCHEDA C
Il segnale rivelato viene amplificato da un circuito integrato che fornisce un segnale audio di 5W su un carico di due ohm.

Trasmissione

SCHEDA A
Il segnale audio proveniente dal microfono viene amplificato nella scheda A ed inviato al mixer bilanciato ove viene miscelato con il segnale a 11.4 MHz (proveniente dallo stesso oscillatore utilizzato in ricezione) generando un segnale a 11.4 MHz a doppia banda laterale con portante soppressa. Questo segnale viene inviato sia (a) al TGC (Transmitter Gain Control) in pratica un attenuatore variabile sulla linea di ingresso audio che

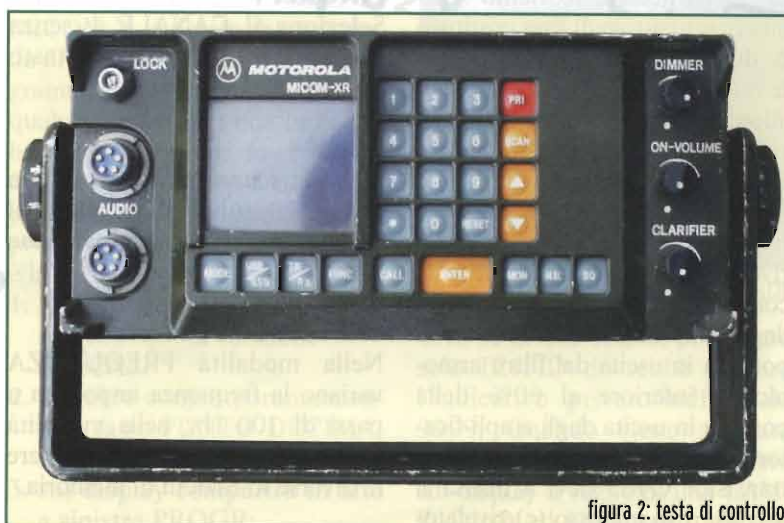



figura 2: testa di controllo

controlla automaticamente il guadagno del modulatore, sia (b) alla parte trasmittente dell'amplificatore di FI a 11.4 MHz. Il segnale viene amplificato e passa attraverso lo stesso filtro di banda laterale (USB/LSB) uti-lizzato per la ricezione, il segnale in uscita viene trasferito alla scheda S.

SCHEDA S
Il segnale a 11.4 MHz proveniente dalla scheda A viene mescolato con un segnale a 63.6 MHz per generare un segnale di FI a 75 MHz che viene amplificato, filtrato e quindi, trasferito al primo mixer, ove viene mescolato con un segnale a 77-105 MHz per generare un segnale RF nel range 2-30 MHz, che viene inviato alla scheda B.

SCHEDA B
Il segnale rf 2-30 MHz viene qui filtrato in modo da eliminare i segnali indesiderati a frequenza superiore a 30 MHz.

AMPLIFICATORE RF DI POTENZA
L'amplificatore RF FLN1655A è costituito da 4 stadi di amplificazio-ne lineare insieme a diversi circuiti di controllo finalizzati ad aumentare la affidabilità operativa; in particolare troviamo : (a) un circuito attivo di bias costituto da due transistors che control-la il bias dei transistors driver e finale, allorché la temperatura del dissipatore aumenta il circuito riduce il bias in misura propor-zionale (b) circuito di sicurezza che confronta la potenza misurata dal rivelatore di potenza diretta e la confronta con la potenza in uscita dagli amplificatori finali, se la potenza in uscita dal filtro armonico è inferiore al 60% della potenza in uscita dagli ampli-ficatori finali il circuito fa sì che il transistor Q403 devi a massa il segnale rf in ingresso (c) rivelatore di temperatura, che misura la temperatura sia sul trasformatore di uscita che sulle flange del dissipatore, per temperature rispettivamente superiori a 150 e 115 °C il circuito fa sì che il transistor Q403 devi a massa il segnale rf in ingresso (d) misuratore di onde stazionarie.

Comandi operativi

I comandi presenti sulla testa di controllo sono di utilizzo semplice ed immediato.

DIMMER
Regola l'illuminazione del display e dei tasti.

ON-VOLUME
È l'interruttore di accensione e controlla il volume della generosa uscita audio del MICOM XR.

CLARIFIER
Consente la sintonia fine in modo da mantenere una buona comunica-zione anche con le stazioni leggermente fuori frequenza.

PRIORITY
Seleziona il CANALE 1 senza necessità di premere il tasto ENTER.

SCAN
attiva la scansione dei canali da 101 a 110, sul display accanto al numero del canale compare una piccola S.

TASTI A FRECCIA
Nella modalità FREQUENZA variano la frequenza impostata a passi di 100 Hz; nella modalità CANALE permettono di scorrere le diverse lo-cazioni di memoria.

TASTIERINO NUMERICO
permette di impostare la frequenza od il numero del canale a seconda che ci si trovi nel modo FREQUENZA o nella modalità CANALE, il tasto RESET cancella i dati inseriti e riporta il sistema alle ultime con-dizioni operative impostate.

SQUELCH & NOISE BLANKER
Attivano i rispettivi circuiti di silenziamento in assenza di modu-lazione e di cancellazione dei disturbi impulsivi.

MONITOR
Questo tasto silenzia il ricevitore che potrà essere sbloccato da una chiamata selettiva (SEL-CALL) in ingresso.

ENTER
Immagazzina in memoria canale, frequenza e modo operativo una volta impostati con i tasti di funzione.

MODE
Seleziona uno dei tre modi operativi SSS, AME (ampiezza compatibile, USB o LSB con portante reinserita 6 dB sotto il PeP) e PLT (PILOT), questo ultimo modo è una emissione USB con portante reinserita 15 dB sotto il PeP, probabilmente utile per l'uso dell'accordatore automatico.

USB/LSB
Nel modo SSB consente di selezionare la banda superiore desiderata ed altrettanto avviene nel modo AME.

TX/RX
Serve per scegliere il modo SIMPLEX od una emissione in modalità HALF-DUPLEX con due differenti frequenze di ricezione e trasmissione (nel mio apparato non appare operativa).

Specifiche Tecniche T80MLATX41AK	
Range operativo	2-30 MHz
Potenza	125W PeP
Numero canali	120
Freq. Intermedie	Prima 75,0 MHz Seconda 11,4 MHz
Tensione di Alim.	13,8V nominali ±20%
Peso	10 kg.
Assorbimento a termostato stabilizzato 25°C e 13,8V DC	Rx 1.25 – 2A Tx voce 13A medi Due Toni 21A
Emissione spurie ed armoniche	-64 dB rispetto al picco
Stabilità in frequenza	±10 Hz da -20 a + 50° C ±20 Hz da -30 a + 60° C

FUNCTION
consente di scegliere tra le seguenti funzioni: FREQUENCY (il ta-stierino numerico imposta la frequenza), CHANNEL STORAGE (CH STR il tastierino numerico, una volta che siano state selezionate frequenza e modo operativo, seleziona il canale in cui saranno memorizzati i dati), CHANNEL RECALL (CH RCL tramite il tastierino numerico si ri-chiama il canale desiderato), SELCAL (il tastierino numerico sele-ziona l'identificativo numerico di chiamata selettiva desiderato).

CALL
Questo tasto attiva la chiamata selettiva per un altro apparato il cui indicativo numerico sino a 4 cifre viene impostato con il tastierino numerico nella modalità SELCAL. Bisogna citare una particolarità del DISPLAY. Nella parte destra della porzione centrale vi è un indicatore della potenza diretta e riflessa, è costituito nella parte inferiore da una fila di piccoli quadrati che indicando la massima potenza disponibile, sopra ad essi si trova una fila di rettangoli che mostrano la potenza diretta e riflessa in confronto alla linea basale; i rettangoli si accendono da sinistra a destra e quando la potenza irradiata è pari alla po-tenza massima la lunghezza della linea dei rettangoli è pari a quel-la della linea dei quadrati, se aumenta la potenza riflessa i ret-tangoli incominciano a spegnersi a partire da sinistra, in tal modo viene indicata la potenza reale in uscita.

ISTRUZIONI PER LAPROGRAMMAZIONE
Il ricetrasmettitore Motorola MICOM XR 12, a differenza del MICOM X, è dotato di una scheda di chiamata selettiva la cui programmazione ha dato in effetti qualche problema : non tanto per imputare il numero da chiamare, quanto, piuttosto, per definire il proprio indicativo numerico. La procedura per la programmazione è la seguente:

1. selezionare con il tasto FUNCTION la funzione SELCAL;
2. premere contemporaneamente il tasto PUNTO DECIMALE ed il tasto DOWN;
3. sul display comparirà in alto a sinistra PROGR;
4. premere entro 5 secondi il tasto FUNCTION;
5. sul display in alto a destra compare il numero 01 e sotto l'indicativo numerico ad esso associato modificabile con il tastierino numerico;
6. con i tasti UP e DOWN si possono far scorrere 5 locazioni (da 01 a 05) ove memorizzare diversi indicativi numerici (da 0001 a 9999)
7. uscire premendo due volte RESET

Sulla locazione 01 si deve impostare il proprio indicativo privato, invece sulle locazioni da 02 a 05 si possono impostare gli indicativi per le chiamate di gruppo; se ad esempio si assegnasse a IZ1FID l'idicativo 9999 ed agli operatori della zona 1 il numero 11 il primo indicativo andrebbe memorizzato nella locazione 01 ed il secondo dovrebbe essere memorizzato nella locazione 02 a questo punto se il capo-maglia volesse indirizzare una chiamata a tutti gli operatori raggiungibili della zona 1 gli sarebbe sufficiente digitare 55 in modalità SEL-

figura 3 : Display LCD

CAL se invece volesse contattare solo IZ1FID dovrebbe digitare l'indicativo privato/individuale 9999. Quando viene ricevuta una chiamata selettiva compare sul display il segno di una LAMPADINA ed l'indicativo numeri-

co (quello memorizzato alla locazione 01) del chiamante. Volendo si può anche lasciare l'apparato in SCANSIONE e l'arrivo di una chiamata selettiva con prefisso idoneo arresterà la scansione sulla frequenza della chiaata entrante.

Conclusioni
Il Motorola Micom XR è un apparecchio interessante sotto molti punti di vista. In un precedente articolo avevo esposto i sei punti sulla base dei quali valutare un apparato surplus:

1. il progetto è coerente con il fine dell'apparato?
2. l'apparato impiega la migliore tecnologia disponibile quando è stato progettato e realizzato?
3. come e quanto è utilizzabile? in termini sia di disposizione dei comandi sul pannello sia in termini di utilizzo attuale;
4. quanto è complessa la sua manutenzione? sia in termini di accessibilità dei componenti sia in termini di disponibilità di un manuale tecnico di manutenzione pienamente esauriente;
5. quanto è affidabile?
6. quanto costa?

Per i punti (1) (2) (3) direi che si tratti di un apparato ben pro-gettato che ha assolto i sui compiti sul campo operativo e che potrà continuare a prestare un onorevole servizio anche nelle nostre sta-zioni (4) (5) molti corpi rimasti esposti al sole ed all'acqua per alcuni anni non funzionano (circa il 50%) ma la acquisizione del manuale del MOTOROLA MICOM X da cui lo XR direttamente deriva sarà senz'altro di aiuto nelle procedure di ripristino (6) questo è il punto di maggior interesse 100 Euro il corpo e 40 Euro la testa di controllo, un totale di 150-250 Euro (includendo i connettori ed un eventuale secondo corpo difettoso) per un RTX HF da 125 Watts non sono affatto male. Ultima nota pratica : il connettore di alimentazione è reperibile alla ESCO (P/N 1018033 a 15 Euro) e le polarità sono:
A = TERRA;
B = +12V alimentazione TX;
C = +12V alimentazione RX.
Buon divertimento.

federico.baldi@elflash.it

Bibliografia
MOTOROLA MICOM X HF-SSB LAND MOBILE RADIO 2-30 MHZ – INSTRUCTION MANUAL – MOTOROLA ISRAEL Limited – 1984

Federico BALDI è nato a Bari il 2 marzo del 1956, medico per necessità di sopravvivenza (è Specialista in Endocrinologia e Primario di Diabetologia all'Ospedale S.Andrea di Vercelli), sin da ragazzo è appassionato di apparecchiature radio; in particolare la passione è nata da quando suo zio gli faceva ascoltare i pescherecci su un Ducati AR 18 che aveva smontato da un velivolo ad Aviano subito dopo la II Guerra Mondiale. I suoi interessi predominanti sono i radioricevitori militari ad alte prestazioni (ed in particolare i Collins) ed i ricetrasmettitoror tattici spalleggiabili moderni.

figura 4: le due componenti del Micom XR

I primi ricevitori della Regia Aeronautica

Ivano Bonizzoni e Tonino Mantovani

Tralasciando gli esperimenti di Marconi e le prime apparecchiature degli anni 20, sono senz'altro da ricordare due tra i più noti ricevitori usati in campo aeronautico in Italia, apparecchi che, come vedremo, sono da considerarsi obsoleti già dall'inizio del loro impiego

Infatti insieme ai problemi determinati dalla scarsa consistenza del parco velivoli e dalle loro caratteristiche piuttosto deficitarie, si aggiunse l'impiego di apparecchiature radio (siamo negli anni '30) che addirittura facevano uso di circuiti ad amplificazione diretta, quando già i ricevitori domestici erano dei supereterodina. Detti ricevitori seguivano, assieme ovviamente ai trasmettitori, delle specifiche tecniche dettate da chissà quale tecnico (esperto o solamente Generale?) e venivano montati dalle solite Allocchio Bacchini, Ducati, Imca, Marelli, Safar ed altri minori. Nel caso specifico ci soffermeremo sull' AR4 del 1929 e sull'AR5 del 1935, apparecchi riceventi di bordo del tipo A (Aviazione). In genere le gamme usate a bordo dei velivoli erano le onde Medio-Lunghe (da 210 a 930 m) e le onde Corte (da 35 a 85 m).

Ricevitore AR 4

E' un ricevitore a quattro valvole di cui le prime due amplificatrici in alta frequenza la terza rivelatrice e l'ultima in bassa frequenza. Le prime due (del tipo a griglia schermata) sono a circuito anodico sintonizzato, le rispettive induttanze L1 ed L2 sono regolabili con un'unica manopola di comando indicata sul pannello con "Commutatore" che presenta tre posizioni corrispondenti alle tre gamme. Anche i rispettivi condensatori variabili C e C1 sono comandati da un'unica manopola indicata come "Sintonia" che permette di ottenere, per ciascuno scatto del commutatore, la variazione continua di lunghezza d'onda fra i limiti di ciascuna gamma (**figura 1**).

Le oscillazioni captate dal circuito d'aereo, di tipo aperiodico, agiscono sulla griglia della prima valvola da cui vengono amplificate per poi passare alla griglia della seconda valvola da cui, nuovamente amplificate passano alla griglia della terza valvola che funge sia da rivelatrice che da oscillatrice (autodina) per la ricezione del segnale con il sistema dei battimenti. Le oscillazioni vengono generate a seguito della reazione tra circuito di placca e di griglia, ottenuto con l'accoppiamento induttivo tra L2 ed L3 . L'induttanza L3 viene regolata dalla stessa manopola che agisce su L1 ed L2. L'innesco delle oscillazioni viene regolata dal variabile C2 tramite la manopola indicata come "Reazione". Tramite un trasformatore intervalvolare si applica il segnale rivelato alla griglia del pentodo con funzione di finale. Le alimentazioni avvengono mediante batteria di accumulatori da 6 V per i filamenti e per le anodiche mediante tre batterie a secco da 60 V 1,5 Ah poste in apposita cassetta di alluminio. La ricezione avveniva in cuffia con impedenza di 2000 Ohm. In figura 2 è rap-

figura 1

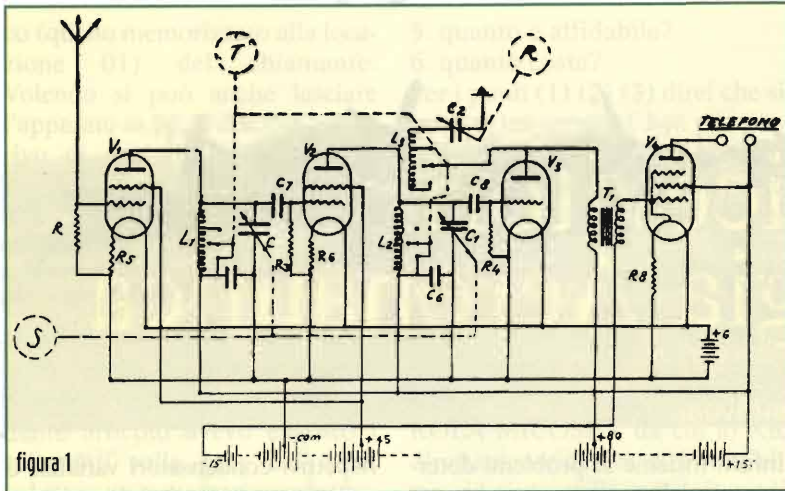
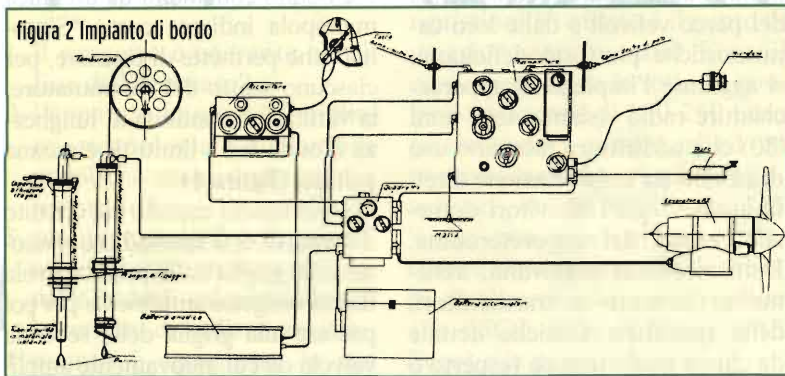
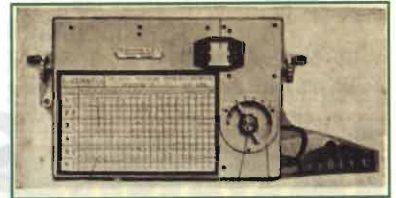



figura 2 Impianto di bordo

presentato l'insieme dell'impianto R.T. di bordo completo dei collegamenti ai vari apparati. Allo scopo di facilitare il collegamento delle varie parti, trasmettitore ricevitore, batterie, generatore, aereo (antenna), contrappeso, ecc., viene usato un apposito quadretto con strumento di misura I per la misura delle varie tensioni, un commutatore M per il passaggio dalla trasmissione alla ricezione,

un commutatore d'aereo L per l'uso dell'aereo fisso o dell'aereo filato, un reostato N per la regolazione del campo del generatore, nonché un interruttore di minima (**figura 3**).

Ricevitore AR 5

Come dicevamo si tratta di un apparato ricevente per le onde lunghe-medio-corte che non differisce molto dall'AR4 (a parte l'aspetto esteriore) e che presenta rispetto a questo la possibilità di ricevere le onde da 1800 a 21 m di lunghezza d'onda. I condensatori di sintonia vengono poi comandati direttamente e non mediante il cavetto di rinvio come nell'AR4 che risulta soggetto a frequenti rotture. Risulta presente inoltre un " correttore di sintonia d'aereo " che sposta di un piccolo angolo la parte fissa dei condensatori di sintonia permettendo così un migliore affinamento delle condizioni di ricezione. Vedi schema elettrico in **figura 4**. Si ricorda come per "gli aerei" dei velivoli l'emissione si abbia non solo orizzontalmente, ma anche verticalmente e come il diagramma di irradiazione venga ad assumere un'aspetto ovoidale. Detti aerei possono essere, per le emissioni in onde medio-lunghe , sia del tipo pendente che del tipo fisso. Risulta interessante ricordare come l'aereo pendente fosse costituito da una trecciola di bronzo fosforoso, trecciola che risultava avvolta su un tamburello che veniva svolto durante il volo per il servizio R T, mentre per tenerlo il più possibile teso terminava alla sua estremità con un peso.

Attenzione: Non dimenticare di riavvolgere il filo quando si effettua la manovra di atterraggio!

ivano.bonizzoni@elflash.it
tonino.mantovani@elflash.it

Nomenclatura parti del ricevitore AR/5
I = Interruzione accensione valvole
B1 = Boccola aereo
B2 = Boccola terra
G1 = Gruppo induttanza e commutatore circuito secondario
G2 = Gruppo induttanza e commutatore circuito aereo
I1 = Induttanza (Choker) A.F. sullo schermo V1

figura 3

figura 4

C15 = Cond. variabile di reazione 410μF
C16 = Cond. fisso da 150μF tipo 102
C17 = Cond. fisso μF tipo 102
C18÷C20 = Cond. fisso da lmf. Isol. 500V
C21 = Cond. fisso da 2000μF tipo 102
R1 = R2 = Resistenza fissa di caduta sul filamento VI 20 ohm prese intern. 5 ohm
R3 = Reostato accensione VI 30 ohm
R4 = Resistenza fissa da 2 megahom
R5 = Resistenza fissa di caduta per valvola V 20 ohm
R6 = Potenziometro da circa 100 ohm
R7 = Resistenza fissa da 6000 ohm 3 watt
R8 = Resistenza fissa da 20000 ohm – 1 watt
R9 = Resistenza fissa da 80000 ohm – 1/2 watt
R10 = R11 = Resistenza fissa di caduta per valvola V3 20 ohm con prese intermedie 15 ohm
R12 = Resistenza fissa da 6000 ohm – 3 watt
R13 = Resistenza fissa di caduta per valvola V4 da 13,3 ohm
1 – Manopola per comando condensatori sintonia aereo secondario
2 – Correttore sintonia aereo
3 – Manopola per comando Cond. reazione
5 – Telaietto con tabella taratura
6 – Reostato regolazione accensione valvola V1 (volume)
7 – Comando scatti induttanza gamma onda
8 – Telaietto con indici per sintonia e reazione
10 – Spina a 6 Boccole per attacco batterie alimentazione
I – Interruttore accensione valvole
B1 = Boccola aereo
B2 = Boccola terra
V1 = Valvola amplific. A.F. Tipo S. 22 Marconi o Cossor
V2 = V3 = Valvola detectrice e 1a amplif. B.F. Tipo B. Philips
V4 = Valvola amplif. B.F. finale Tipo B. 443 Philips o RE. 134 Telefunken
R10 = R11 = R13 = Resistenza di caduta sul filamento di V. 3 e V. 4
R8 = Resistenza 20.000 ohm 1/2 watt in derivazione sul primario T1
R6 = Potenziometro semifisso 100 ohm per la regolazione Neg. Griglia V.2
R7 = R12 = Resistenza 6.000 ohm 2 watt per disaccoppiamento anodico V.2 – V.3
C4 = Condens. Fisso da 0,25 Mf. Della Microfarad isol. 500 volt
C3 = C5 = Condens. Fisso da 0.2 x 2 MF. Della Microfarad isol. 500 volt
C6 = C12 = Condens. fisso da Manens da 10.000μF
C17 = Condens. fisso Manens da 2.000μF
C18 = C19 = Condens. fisso da 1 Mfd. Isol. 500 della Microfarad
T1 = Trasformatore bassa freq. Rapporto 1:3,5
T2 = Trasformatore bassa freq. Rapporto 1:2,5

I2 = Induttanza (Choker) A.F. sulla placca V1
I3 = Induttanza (Choker) A.F. sulla placca V2
V1 = Valvola amplif. A.F. tipo S22 Marconi o Cosser
V2 = V3 = Valvola detectrice e una amplif. B.F. tipo N. 424 Philips
V4 = Valvola amplif. B.F. finale tipo N. 443 tipo Philips o RE Telefunken 134
T1 = Trasformatore B.F. rapp. 1/3,5
T2 = Trasformatore B.F. rapp. 1/2,5
C1 = Cond. fisso a mica 500μF tipo 102
C2 = Cond. variabile sintonia aereo 410μF
C3 = Cond. fisso da 0,2 mf. (con C5) Isol. 500V
C4 = Cond. fisso da 0,25 mf. Isol. 500V
C5 = Cond. fisso da 0,2 mf. (con C3) Isol. 500V
C6÷C9 = Cond. fisso da 10000μF tipo 102
C10 = Cond. fisso da 5000μF tipo 102
C11 = Cond. variabile sintonia secondario 410μF
C12 = Cond. fisso da 10000μF tipo 102
C13 = Cond. fisso da 0,2 mf. Isol 500V
C14 = Cond. fisso da 250μF tipo 102

- ELETTRONICA

cell. 368.3760845

RICETRASMETTITORE

RT-834/GRC

Ricevitore/eccitatore del complesso radio AN/GRC106,copertura continua da 2 a 30 MHz in USB/AM/CW/FSK. Potenza in AM circa 200mW.Alimentazione a 24Vcc.Gli apparati sono mancanti di manopole e strumentino. Sono comunque funzionanti e in ottimo stato, vengono forniti con cavo di alimentazione e manuale.

Euro 170,00 (ottimo stato)

KIT ADATTATORI

ADATTATORI R.F. VARI

Tipo PL/N/BNC/RCA/JACK
KIT di 20 pz. assortiti

Euro 8,00

ANALIZZATORE DI SPETTRO

TEKTRONIX mod. 495P

Frequenza operativa da 100Hz a 1,8Ghz. Risoluzione da 10Hz a 3MHz, sintetizzato, sensibilità da –131dBm +/-1dB. Programmi contenuti nella memoria non volatile dello strumento. Opt.39

Euro 3.300,00 (provato, funzionante)

AMPLIFICATORE
RF A LARGA BANDA

da 120 a 600MHz

Ingresso +5dBm uscita 1,2W Alim 13,8V. Oltre al modulo amplificatore contiene un accoppiatore direzionale per la diretta/riflessa, uno scaricatore e un filtro passa banda.

Euro 20,00 (nuovo, mai usato)

GENERATORE DI SEGNALI

HP 8640B

Opz. 001 da 500kHz a 512MHz
Lettura digitale della frequenza.
Mod. int./est. AM/FM regolabile.

Euro 520,00 (provato, funzionante)

OSCILLOSCOPIO

PHILIPS PM3233

Due canali 10MHz Alimentazione 220Vca. Completo di manuale tecnico/operativo e sonda.

Euro 140,00 (provato, come nuovo)

RTX AERONAUTICO WULFSBERG

RT 9600F

Apparato radio aeronautico in FM da 150 a 173,9975 MHz. Potenza 1 o 10W Alimentazione a 12/28V DC. Toni CTCSS. Viene fornito con mounting per il montaggio su aeromobili, completo di control unit e cavi di collegamento, microtelefono e antenna. Il tutto è corredato di manuale tecnico per l'istallazione e cablaggio. Apparati non provati.

Euro 320,00 (ottimo stato)

PALETTA IN ACCIAIO

con Picchetto e Manico in Legno
- **NUOVA** -
completa di custodia in cuoio.

Euro 8,00

SISTEMA DI VIDEOSCRITTURA

OLIVETTI ETV250

Unità centrale (con 2 floppy) e monitor.

Euro 16,00

LS-166/25 ALTOPARLANTE 600ohm USATO - Euro 20,00

MSN6054A ALTOPARLANTE amplificato MOTOROLA - NUOVO - **Euro 18,00**

H-250/U MICROTELEFONO - USATO - **Euro 18,00**

CUFFIA SOTTOCASCO monoauricolare 100ohm, russa - NUOVA - **Euro 1.50**

CUFFIA H-227/U con connettore UG77 - USATA - **Euro 16.00**

M-29 B/U MICROFONO A CARBONE con connettore UG-77 - USATO - **Euro 10,00**

ANTENNA per aeromobili gamma operativa da 110-138MHz **Euro 16,00**

CAVO DI ALIMENTAZIONE CX-10071/U **PER RADIO RT-662/GRC-106** - USATO - **Euro 6.00**

STAFFA ANTENNA DA CARRO CON 5 stili da 20cm, russa **Euro 5,00**

ANTENNA KULIKOV per apparati russi portatili **NUOVA Euro 1,50**

CASSETTA PORTAMUNIZIONI IN ABS, ermetica, indistruttibile, US ARMY **Euro 10,00**

BORSELLO IN SIMILPELLE contenente: microtelefono, antenna a frusta, spallacci, accessori vari. Per apparati russi **Euro 5,00**

GENERATORE A MANOVELLA per **AN/GRC-9 Euro 25,00**

TASTO TELEGRAFICO INGLESE con cinghia a gambale **Euro 10,00**

ISOLATORE ANTENNA A NOCE nuovo, misure 7x5cm **Euro 1,50**

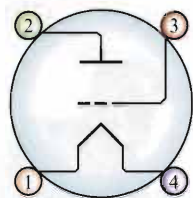
SUPPORTO IN CERAMICA (nuovo), Misure 9x4cm **Euro 8,00**

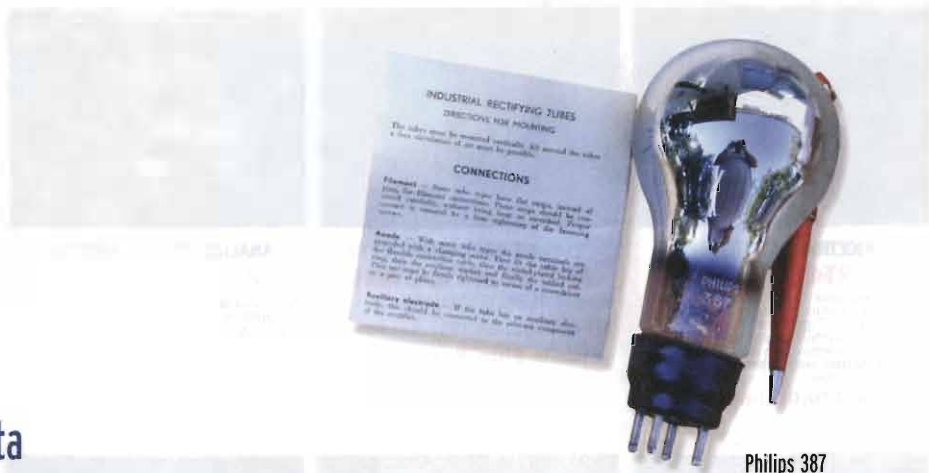
MASCHERA ANTIGAS, TEDESCA, con filtro nuovo, **Euro 20,00**

MICROTELEFONO MT-17 per apparati russi. NUOVO **Euro 2,50**

Questa è soltanto una parte del nostro catalogo che potete visionare su internet all'indirizzo www.radiosurplus.it oppure telefonando ai numeri telefonici: 095.930868 oppure 368.3760845. Visitateci alle più importanti fiere di Elettronica e Radiantismo.

Vendita per corrispondenza

www.radiosurplus.it radiosurplus@radiosurplus.it

Gli alimentatori nei circuiti valvolari

Davide Munaretto

Philips 387

L'alimentatore è talvolta considerato un elemento di secondaria importanza e spesso si tende a trascurarne la corretta esecuzione...

Valvole RCA 46

Il suo compito è quello di fornire in uscita una tensione continua avente determinate caratteristiche, partendo da una tensione alternata applicata al suo ingresso. E' quindi evidente che questo stadio riveste un'importanza vitale e concorre in modo determinante al buono o cattivo funzionamento degli stadi di amplificazione ad esso collegati. E' bene perciò apprendere tutti quei "trucchi" che fanno di un alimentatore un "Buon alimentatore". Gli alimentatori comunemente usati negli amplificatori sono di norma non stabilizzati, in altri termini, questo significa che la tensione in uscita di massima diminuisce in modo proporzionale in funzione dell'aumento del carico, con contemporanea conseguente variazione del Ripple. Con il termine "ripple", si indica il valore della tensione alternata residua che risulta sovrapposta alla tensione continua in uscita, con carico applicato. Tale residuo è di norma piccolo rispetto alla tensione d'uscita ed è uno dei parametri in base ai quali si giudica la bontà di un alimentatore. Normalmente la sua ampiezza viene indicata come percentuale della tensione nominale d'uscita, ad esempio, se in un alimentatore la tensione d'uscita è pari a 10 V e il ripple è pari allo 0,1%, significa che il residuo di alternata è di 10 mV. E' importante che il ripple sia molto contenuto, perché è causa di enormi fastidi, ad esempio in un amplificatore di bassa frequenza se il valore è troppo elevato, da origine ad un notevole rumore di fondo comunemente chiamato "ronzio". Dobbiamo precisare che gli esempi discussi in questa sede si riferiscono ad apparecchi alimentati con una tensione di rete pari a 230 V che come è noto ha una frequenza di 50 Hz. Pertanto nel calcolo dei raddrizzatori a singola semionda la frequenza da considerare sarà appunto 50 Hz, mentre in quelli a doppia semionda o onda intera, sarà di 100 Hz. In un alimentatore è poi necessario prestare particolare attenzione al tipo di trasformatore adottato, che deve essere in grado di fornire una corrente leggermente superiore di quella di cui ha bisogno il carico e in alcuni casi ad esempio quando deve essere posto in prossimità di circuiti che

devono trattare segnali di piccolissima entità come un preamplificatore, può essere opportuno prevedere un trasformatore munito di schermo elettrostatico.

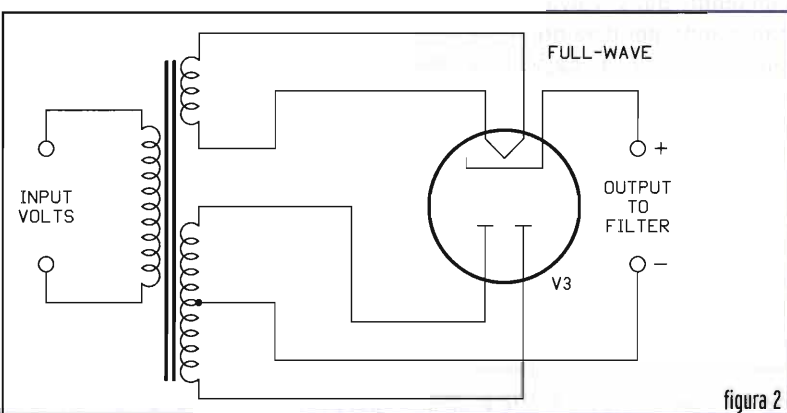
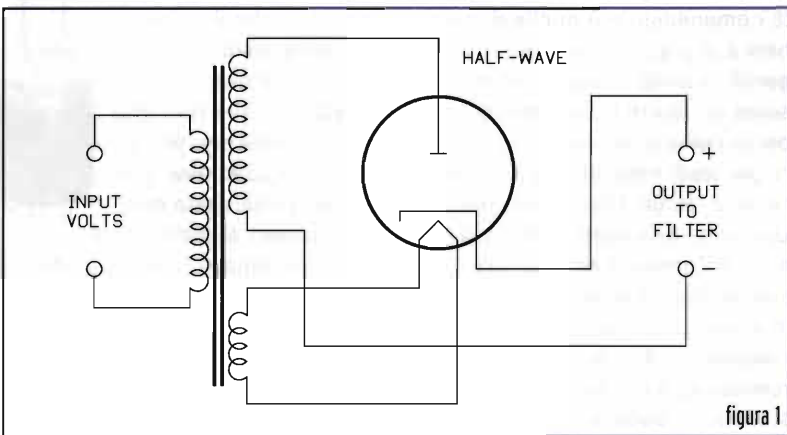
Principio di funzionamento

Il primo circuito che andremo ad analizzare è costituito da un trasformatore con un solo diodo a placca singola (**figura 1**). Questo circuito è detto **RADDRIZZATORE A SINGOLA SEMIONDA** in quanto gestisce una sola semionda. Dal fatto che questa configurazione gestisca solo semionde di segno uguale deriva la considerazione fatta riguardo alla frequenza di ripple che sarà pari a quella di alimentazione del primario del nostro trasformatore. Quando si utilizza un diodo doppio connesso ad un trasformatore con presa centrale, si realizza un **RADDRIZZATORE AD ONDA INTERA**. Dal fatto che questa configurazione gestisca due semionde di segno opposto in controfase deriva la considerazione fatta riguardo la frequenza di ripple che sarà pari al doppio di quella di alimentazione del primario del trasformatore di alimentazione (**Figura2**). Questa configurazione rispetto a quella precedente, presenta una tensione d'uscita molto più livellata e pertanto un minor ripple. Oltre ai tubi, sono comunemente usati diodi singoli e serie di quattro diodi collegati a ponte che prende il nome di "ponte di Graetz". Si tenga presente, che nel raddrizzamento oltre ad avere un aumento di tensione finale pari a 1,414 volte il valore iniziale, si hanno anche delle cadute di tensione dovute alle resistenze interne dei dispositivi usati, e variano a seconda se si tratta di tubi o semiconduttori a stato solido.
Per quanto riguarda i tubi, ogni tubo ha una sua caduta caratteristica, a titolo di esempio:

5AR4 / GZ34	3 – 7%
5U4 / GZ37	8 – 16%
83	2 – 3%
5Y3	13 – 23%
5R4	12 – 22%

Per quanto riguarda i semiconduttori, si ha per i diodi singoli una caduta di tensione pari a 0,7 V, mentre nei raddrizzatori a ponte la caduta è pari a 1,4 V, questi valori possono essere suscettibili di variazioni in funzione poi del tipo di semiconduttore adottato. Questi parametri devono essere tenuti in considerazione quando si deve scegliere il trasformatore di alimentazione, che oltre ad essere previsto per la giusta corrente dovrà avere la tensione in uscita calcolata tenendo conto delle varie cadute.

figura 1

figura 2

Il condensatore di filtro

L'elemento che svolge la funzione di spianamento dei vari ripple, è il condensatore normalmente di tipo elettrolitico. Il condensatore è quindi un elemento molto importante nella catena di raddrizzamento della tensione e deve essere scelto con attenzione in quanto scelte sbagliate potrebbero trasformarsi in problemi di ripple o peggio nella distruzione del condensatore stesso. Infatti i condensatori elettrolitici oltre ad essere polarizzati, hanno una loro specifica tensione di lavoro. Tale tensione deve essere rigorosamente rispettata considerando eventuali tensioni di picco, pertanto si dovrà scegliere il condensatore con una tensione di lavoro superiore di almeno un 25% della tensione di lavoro a vuoto. Per quanto riguarda la sua capacità, questa dipende sia dalla massima corrente che dovrà erogare il circuito raddrizzatore sia dall'ampiezza di ripple massima che potrà essere tollerata, sia dal tipo di raddrizzatore che si intende

adottare, semiconduttore o valvola. Infatti per le valvole come per i semiconduttori esistono dei valori massimi oltre i quali si avrebbe la distruzione della valvola stessa, dovuta all'eccessiva richiesta di corrente nel momento di carica del condensatore. I valori delle capacità in base alla valvola, possono essere ricavati dai data sheet delle stesse, oggi facilmente reperibili su internet. Il condensatore viene (nella configurazione più semplice) collegato in parallelo alla valvola come indicato in **Figura3**. Nella stessa è riportato anche l'andamento della forma d'onda con il ripple residuo. Come già detto in precedenza l'andamento del ripple dipende sia dalla corrente richiesta dal carico, sia dal valore della capacità adottata. Il metodo più semplice per stabilire il giusto valore della capacità da adottare è quello di imporre un valore di ripple (stabilito a priori in base alle necessità), e sapendo il valore della corrente richiesta applicare la seguente formula:

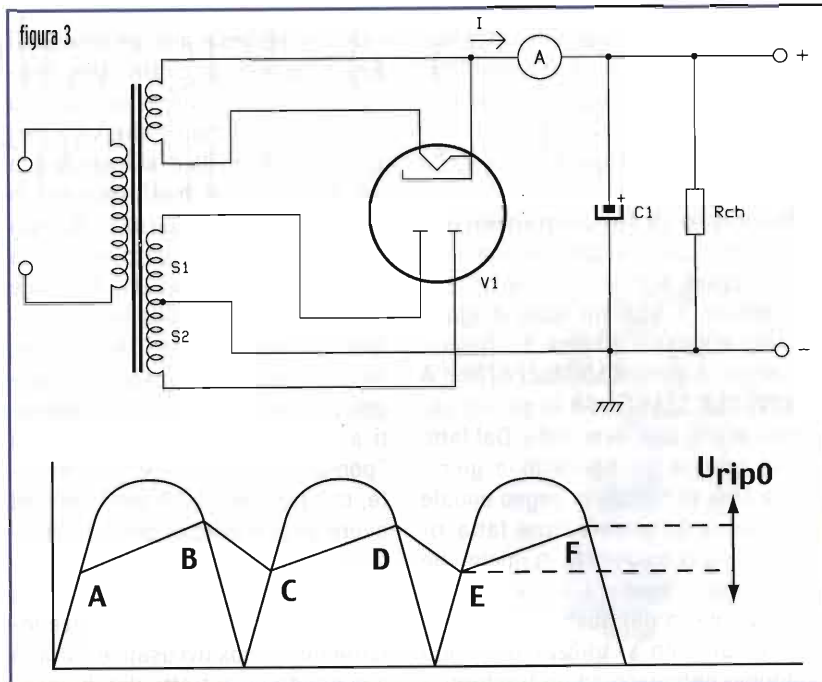
$$C_x = K^* (I / V_{rip})$$

dove:

Cx	Capacità in mF
I	Corrente richiesta in mA
K	Costante della formula che vale 4,8 per singola semionda e 1,8 per onda intera
Vrip	Tensione massima ammissibile del ripple

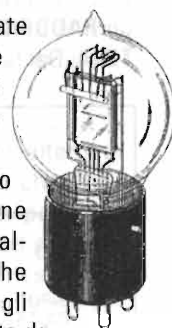
Un secondo metodo di valutazione consiste nel calcolare il valore di ripple in base alla capacità di valore scelto arbitrariamente, e valutare se il risultato ottenuto possa essere accettabile in base alle caratteristiche delle valvole adottate.

Il PI GRECO

Le configurazioni esposte fino a questo momento, richiedono per essere accettabili in campo audio delle capacità molto grandi che come abbiamo visto non sono compatibili con i raddrizzatori a vuoto. Pertanto la configurazione che si adotta comunemente è quella denominata a pi greco come indicato in **Figura4**. Questa configurazione consente di ridurre notevolmente i ripple grazie alla possibilità di utilizzare più stadi nella classica configurazione di un filtro passa-basso. Uno degli svantaggi, è però la caduta di tensione dovuta alla resistenza interna delle induttanze che in presenza di correnti continue si comportano di massima come delle resistenze. Il condensatore C1 sarà stabilito in base ai valori massimi consentiti dalla valvola adottata, calcolando poi il valore della tensione di ripple ai capi del primo condensatore come segue:

$$U_{rip0} = I / 2 Pi F_s C1$$

dove:

I	Corrente richiesta in Amp.
Fs	Frequenza in uscita dalla valvola
C1	Farad

Per calcolare il ripple finale si utilizzano le formule indicate in **Figura5**, dove L1 è l'Induttanza in H. Si consideri che il valore del ripple deve risultare sempre molto piccolo in rapporto alla tensione di alimentazione. Un' altra configurazione che spesso viene usata negli amplificatori, è costituita da un doppio filtro a Pi Greco come illustrato in figura, che consente di abbattere in modo molto efficace i ripple residui. Anche in questo caso valgono le considerazioni fatte sopra, considerando che con quest'ultima si ha la possibilità di distribuire il valore delle capacità di filtro in modo più uniforme contenendo i valori e le dimensioni dei singoli condensatori.

Le resistenze di scarica

Un altro particolare importante che spesso si tende a tralasciare, sono le resistenze di scarica dei condensatori. I condensatori elettrolitici se non collegati a nessun carico, rimangono in tensione per lungo tempo, possono essere fonte di perico-

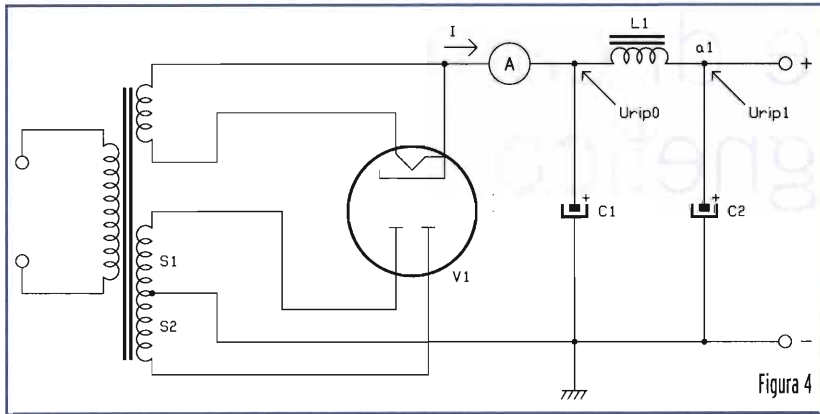



Figura 4

lo in caso di manutenzione soprattutto se non si è a conoscenza dello stato di carica degli stessi, e di sicuro non giovano alle valvole che rimangono in tensione in assenza di alimentazione di filamento. Quindi la soluzione più comune per "scaricare" i condensatori, sono le resistenze di scarica direttamente collegate in parallelo agli stessi, resistenze di norma del valore di qualche centinaio di Kohm.

Alimentatori per filamenti

In alcuni amplificatori di potenza che utilizzano valvole di potenza molto grosse come la 845 o la 211 e nei circuiti di preamplificazione elevata come i circuiti fono, nasce talvolta la necessità di alimentare i filamenti in continua per far sì di limitare al massimo eventuali ronzii dovuti all'alternata che scorre nel filamento. In questi casi considerando le correnti in gioco, si adottano raddrizzatori a stato solido. In alternativa, in passato furono realizzati dei particolari diodi e doppi diodi nati sostanzialmente per uso industriale che potevano gestire correnti molto elevate a scapito però delle tensioni anodiche. Questi doppi diodi generalmente erano a vapori di mercurio, proprio per migliorarne il raffreddamento. Fra questi possiamo citare il doppio diodo 367, realizzato dalla Philips e dalla Osram, che trovò impiego come raddrizzatore nei carica batterie degli anni 60. Questo particolare doppio diodo può sopportare tranquillamente correnti fino a 6A, con una tensione di lavoro di 45V. Di aspetto molto scenografico, è particolarmente adatto per il raddrizzamento dei filamenti delle valvole, l'unico problema oggi è la sua reperibilità, in quanto oltre a non essere stato prodotto in un gran numero di esemplari si sono perse le tracce con l'avvento dei raddrizzatori al selenio che ne presero prepotentemente il posto. Altro aspetto importante, soprattutto quando si parla di alimentazioni per circuiti molto sensibili come quelli dei preamplificatori fono, riguarda la stabilità della tensione di alimentazione dei filamenti. Ecco allora entrare in gioco gli alimentatori stabilizzati. La differenza sostanziale rispetto a quelli non stabilizzati, risiede nel fatto che quelli stabilizzati sono in grado di mantenere costante la tensione in uscita con qualsiasi carico, purché compreso entro i limiti stabiliti in fase di progettazione. Le configurazioni più comuni compatibilmente con le correnti sono quelle che prevedono particolari integrati regolatori a tensione fissa, che sono appunto in grado di fornire tensioni precise e stabili. In alternativa si possono comunque adottare soluzioni più semplici come descritto sopra che fanno uso di soli condensatori che saranno necessariamente di dimensioni molto elevate in base anche alle correnti in gioco. Faccio inoltre presente che è disponibile il mio nuovo sito dedicato all'audio Hi-End dove potrete scaricare schemi, articoli e molto altro, al seguente indirizzo: http://web.tiscali.it/audiotube-technology/.

davide.munaretto@elflash.it

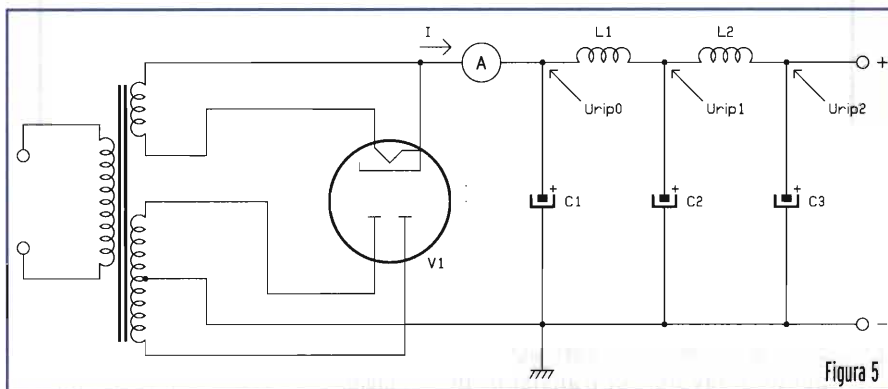



Figura 5

Misuratore di campo elettromagnetico

con Micro Cap 7 ottava parte

Alberto Bagnasco

Come promesso questa puntata sarà dedicata ad aspetti più pratici, rimandando la modellizzazione ad una prossima uscita. In particolare vedremo lo schema complessivo del misuratore di campi elettromagnetici

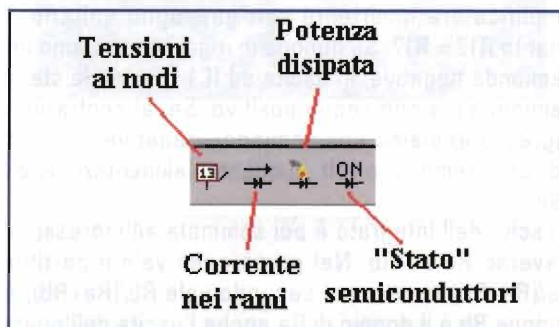
Visto che solitamente non è molto divertente prendere uno schema in formato cartaceo e trasformarlo in formato elettronico, ho pensato di inserire lo schema completo dell'apparecchietto, pronto per essere simulato con Microcap7demo. Partendo dallo schema di amplificatore proposto nella scorsa puntata vediamo alcune funzioni del simulatore che, pur essendo molto interessanti, non abbiamo ancora esplorato. Giusto per semplicità, limitiamoci solamente al primo transistor. Prima ancora di vedere le prestazioni dinamiche, cioè il guadagno, il comportamento con vari tipi di segnale in ingresso, ecc, è importante conoscere il punto di lavoro del transistor. In pratica è bene sapere a qual sono le correnti e le tensioni di polarizzazione presenti. Certamente questo si può fare con la simulazione DC, però questa prende un pò di tempo e poi non tutti i valori sono sott'occhio nello stesso momento. E' possibile allora ricorrere alla `Dynamic DC` che troviamo sempre sotto il menù `Analysis`. Cliccando una volta si abilita questa funzione, cliccando ancora si disabilita. In pratica otteniamo (vedi **figura 1**):

figura 1

Automaticamente il Microcap7 inserisce, nei circoletti rosa, le tensioni continue relative a ciascun nodo. E' possibile però visualizzare anche altre informazioni che sono:

– Corrente in ciascun ramo del circuito;

– Potenza dissipata da ciascun componente;
– Stato dei componenti a semiconduttore;
Per i diodi ON se in conduzione oppure OFF se in interdizione;
Per transistor OFF se in interdizione, LIN se in zona lineare oppure HOT se sta dissipando una potenza eccessiva.

Si può operare dal menù **Option -> View -> (scegliere poi Nodes, Current, Power oppure Conditions)** oppure, più semplicemente, cliccare su una delle apposite icone, riportate nella seguente figura.

Il bello di questa modalità è che tutti i valori vengono aggiornati ogni volta che viene modificato il valore di un componente, dunque si può rapidissimamente vedere come cambiano le condizioni di polarizzazione al variare dei parametri del circuito. Se poi si entra in **Option->Preferences** e si mette la spunta nella casellina **Show Slider** nella cartella **Common Options**, quando viene abilitata la Dynamic DC comparirà un cursore vicino a ciascun componente, tramite il quale sarà possibile variarne il valore: io l'ho trovato veramente comodo. I valori massimo e minimo entro cui si muove il cursore vengono scritti in **SLIDER_MIN** e **SLIDER_MAX** che si raggiungono cliccando due volte sul componente che si desidera. Vediamo qualche altra utilità. Spesso disegnando lo schema si aggiungono e tolgono i componenti diverse volte, con il risultato che i riferimenti (cioè C2, R12, ecc.) sono sparsi un pò ovunque. Per fare un pò d'ordine è sufficiente andare in **Edit->Change->Rename Components** ed ecco che viene rinumerato l'intero schema. La regola che viene seguita è: prima i componenti in alto a sinistra, proseguendo destra e quindi verso il basso, proprio come la scansione delle linee in un televisore. L'ultima è la seguente: quando si scrivono delle espressioni (con dei .define) nel foglio "text" poi è difficile capire che valori hanno assunto le variabili che sono state definite. E' però possibile visualizzare il valore di qualunque variabile semplicemente utilizzando l'icona per inserire un testo (quella a forma di T) e inserendo come primo carattere del testo

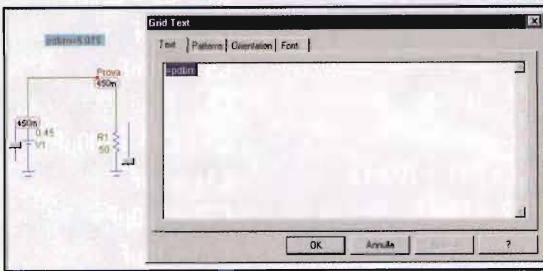
DISTINTA COMPONENTI

R1 = 1kΩ
R2 = 100kΩ
R3 = 10kΩ
R4 ÷ R6 = 1kΩ
R7 = 10kΩ
R8 = 68kΩ
R9 ÷ R11 = 100kΩ
R12 = 10kΩ
R13 = 1,8kΩ
R14 = 18kΩ
R15 = 1,8kΩ
R16 ÷ R18 = 10kΩ
R19 = 100Ω
R20 = 1kΩ
R21 = 10kΩ
R22 = 1kΩ
R24 = 10kΩ
R25 = 3,3kΩ
POT1 = POT2 = 5kΩ
C1 ÷ C3 = 220pF
C4 = 10nF
C5 = 470nF
C6 = 10μF
C7 ÷ C10 = 100μF
C11 = 1μF
C12 = 100μF
C13 = 10μF
D1 = 1N4148
Q1 = 2N2222A
Q2 = Q3 = BC109C
Q4 = Q5 = 2N2222A
IC1 = IC2 = LM358
V1 = batteria 9V

figura 2

il segno =. Proviamo ad esempio a scrivere le seguenti definizioni in **text**:

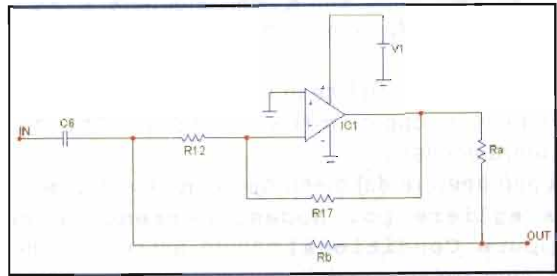
```
*******************************
* Calcola la potenza in dBm   *
* data la tensione V ai capi  *
* di una resistenza R         *
*******************************
.define     V      v(prova)
.define     R      50
* Calcola prima la potenza in W
.define     P      V^2/R
* La trasforma in mW
.define     mP     P*1000
* E calcola i dBm
.define     PdBm   10*log10(mP)
```

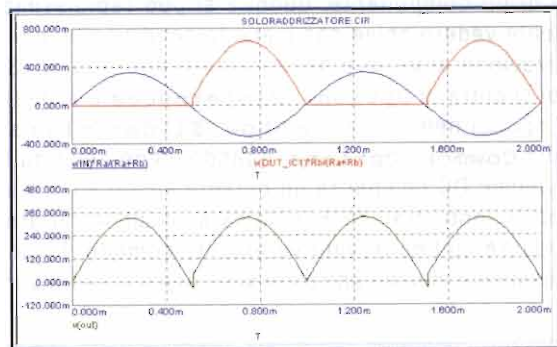
Con queste formule convertiamo il valore di tensione, sul nodo nominato prova, in una potenza espressa in dBm. Un circuito che esemplifica tutto ciò è il seguente:

Circuito completo

Vediamo ora il circuito completo del rivelatore di campi elettromagnetici a bassa frequenza (**figura 2**). I transistor Q2, Q3 e Q4 formano l'amplificatore ad elevato guadagno che abbiamo già visto in precedenza. Ho pensato di inserire anche una presa per le cuffie in modo da poter udire il segnale che si sta misurando.

Questa viene disaccoppiata dal resto del circuito dal transistor Q1 che evita ripercussioni sulla misura ed anche in caso di corto-circuito sul connettore non si corre alcun rischio di danneggiare i componenti.

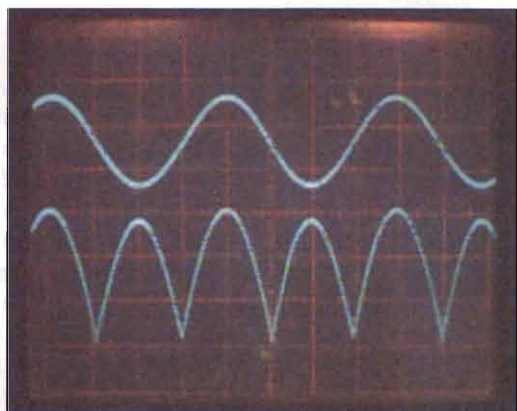
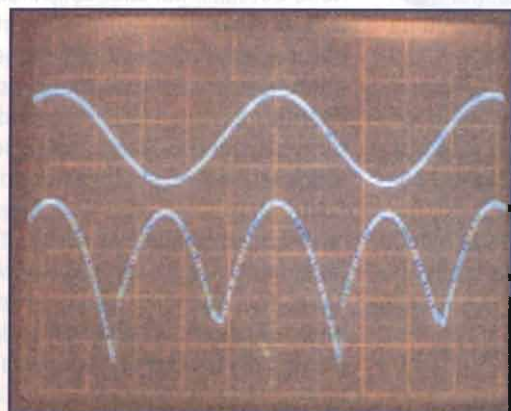
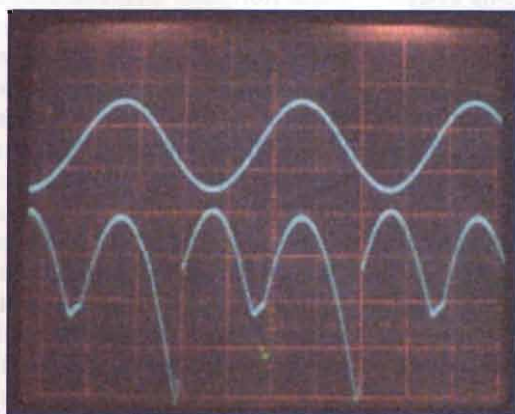
L'integratore che consente di ottenere una lettura direttamente in uT fa capo al transistor Q5. Ne avevamo già visto il funzionamento un pò di tempo fa. Il rivelatore ho poi deciso di realizzarlo con un operazionale: IC1 e i componenti C6, R12, R17 ed il trimmer POT1.

La topologia non è però quella classica, infatti non sono stati utilizzati diodi. Diamo una rapida occhiata al suo principio di funzionamento. Innanzitutto dobbiamo vedere il trimmer come due resistenze separate Ra ed Rb, proprio come nella seguente figura:

In pratica abbiamo l'operazionale configurato come amplificatore invertente con guadagno unitario, in quanto R12 = R17. Se dunque in ingresso abbiamo una semionda negativa, in uscita ad IC1 avremo la stessa semionda ma con segno positivo. Se, al contrario, in ingresso abbiamo una semionda negativa, in uscita ad IC1 avremo zero volt, in quanto l'alimentazione è 0, +9V.

L'uscita dell'integrato è poi sommata all'ingresso attraverso Ra ed Rb. Nel primo caso vale il partitore Ra/(Ra+Rb) mentre nel secondo vale Rb/(Ra+Rb), se dunque Rb è il doppio di Ra anche l'uscita dell'operazionale avrà peso doppio, rispetto alla sinusoide di ingresso, nella sovrapposizione dei due segnali. Forse con un grafico si capisce meglio:

I due segnali presenti nella finestra più in alto sono proprio l'ingresso al circuito (in blu) e l'uscita dell'operazionale (in rosso) visti ciascuno dopo la propria resistenza Ra o Rb. La somma dei due fornisce come risultato l'uscita, riportata nella finestra più in basso. Per poter bilanciare bene i due segnali da sommare, compensando le inevitabili tolleranze dei componenti è stato inserito il trimmer POT1.

La taratura andrà eseguita avendo cura di rimuovere il ponticello.Lo scopo è quello di ottenere tutte le le semionde della stessa ampiezza. Una volta terminata questa fase il ponticello andrà nuovamente chiuso.

Di seguito alcune foto scattate all'oscilloscopio, con il ponticello aperto; l'operazionale utilizzato è l'LM358.

Con frequenza 50Hz, ingresso 100mV/DIV e uscita 20mV/DIV:

Con frequenza 1kHz, impostazioni dell'oscilloscopio come nel caso precedente:

Con frequenza 5kHz, impostazioni dell'oscilloscopio come nel caso precedente:

E' evidente come all'aumentare della frequenza aumenti la distorsione del circuito. Questo non comporta comunque grossi problemi nel nostro caso, in quanto l'utilizzo come convertitore AC/DC richiede, più che altro, la precisione nell'ampiezza dei picchi. Dicevo che l'operazionale utilizzato è l'LM358, che può essere tranquillamente sostituito con uno di altra sigla purchè sia del tipo a singola alimentazione.

ATTENZIONE, dunque: Non vanno bene i classici LM741, TL082, ecc.

Per quanto riguarda l'ampiezza del segnale in uscita si vede che con circa 200mV picco-picco in ingresso si ottengono 60mV. Visto che è disponibile un secondo operazionale questo è stato configurato per avere un guadagno di circa 3, riportando così l'uscita al livello di ingresso. Il trimmer POT2 serve a regolare il fondo scala dello strumento, mentre il diodo D1 evita che una corrente troppo elevata possa danneggiare lo strumento. Se anche il trimmer venisse regolato in corto-circuito, la tensione massima sullo strumentino sarebbe di circa 600mV. Considerando una resistenza serie di circa 3.6kΩ si avrebbe una corrente di 170uA, quindi del tutto "ragionevole". Dal momento che sto proprio ora eseguendo le prime prove sul prototipo che ho realizzato, potrebbe ancora esserci qualche modifica migliorativa, quindi chi volesse cimentarsi con la costruzione può farlo utilizzando una classica millefori curando il più possibile la "pulizia" dei vari collegamenti. E' vero che stiamo lavorando a frequenze basse, ma è anche vero che il guadagno della catena di amplificazione è piuttosto elevato. In seguito fornirò anche il disegno di un circuito stampato. Raccomando sempre di asportare la colofonia in eccesso, soprattutto quando si deposita tra ingresso ed uscita (cioè collettore e base) degli stadi di amplificazione. Tenete conto del fatto che spesso la colofonia lavabile ad acqua (che però non è molto comune) ha una conduttività non bassissima ed in alcuni casi se non rimossa potrebbe essere fonte di problemi. Attenzione anche al fatto che il case (cioè il contenitore) del 2N2222 è collegato al collettore dello stesso e quindi un corto accidentale con la base determinerebbe l'immediata distruzione del componente. Un'ultima cosa: se utilizzate un deviatore per commutare due diverse resistenze di guadagno (come riportato nel testo) assicuratevi che questo sia di buona qualità, diversamente il rumore introdotto potrebbe falsare la misura. Alla prossima uscita!

alberto.bagnasco@elflash.it

Il software **Micro Cap 7** è distribuito in Italia da:
CAD ITALIA Srl,
via E. de Nicola, 4c
20037 Paderno Dugnano (MI)
tel. 02.99044.312 fax 02.99044.322

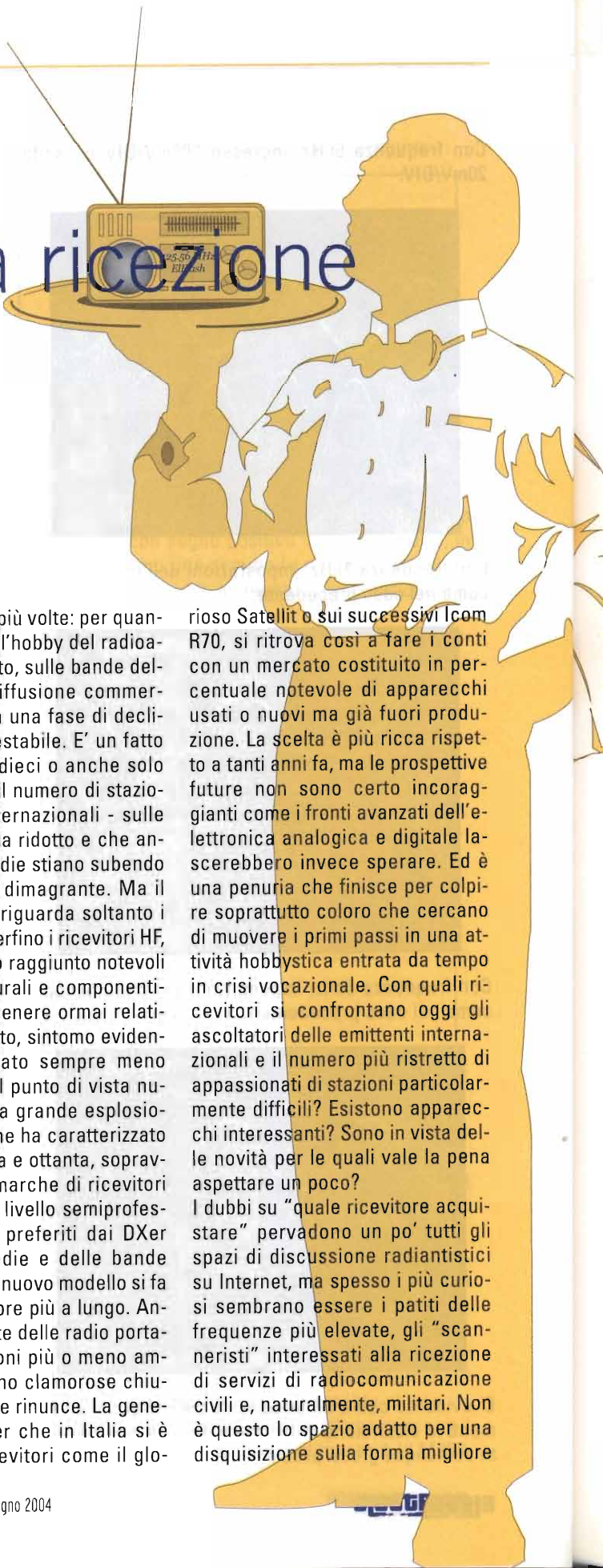
È possibile scaricare dal sito:
http://www.spectrum-soft.com/demoform.shtm una evaluation copy del programma dopo aver compilato, con i vostri dati, un modulo di registrazione

La ricetta di una buona ricezione

di Quelli del Faiallo

L'antenna, la propagazione e l'esperienza di chi ascolta (per non parlare della fortuna) sono i fattori determinanti nell'hobby del DXing. Ma anche il ricevitore fa la sua parte. Già, ma quale?

Lo si è ripetuto più volte: per quanto affascinante l'hobby del radioascolto impegnato, sulle bande delle stazioni di diffusione commerciali, attraversa una fase di declino, forse inarrestabile. E' un fatto che rispetto a dieci o anche solo cinque anni fa il numero di stazioni - locali e internazionali - sulle onde corte si sia ridotto e che anche le onde medie stiano subendo una forte cura dimagrante. Ma il fenomeno non riguarda soltanto i trasmettitori. Perfino i ricevitori HF, che pure hanno raggiunto notevoli livelli architetturali e componentistici, sono un genere ormai relativamente desueto, sintomo evidente di un mercato sempre meno consistente dal punto di vista numerico. Dopo la grande esplosione di modelli che ha caratterizzato gli anni settanta e ottanta, sopravvivono poche marche di ricevitori commerciali di livello semiprofessionale, quelli preferiti dai DXer delle onde medie e delle bande tropicali e ogni nuovo modello si fa attendere sempre più a lungo. Anche sul versante delle radio portatili, di dimensioni più o meno ampie, si registrano clamorose chiusure (Grundig) e rinunce. La generazione di DXer che in Italia si è formata su ricevitori come il glorioso Satellit o sui successivi Icom R70, si ritrova così a fare i conti con un mercato costituito in percentuale notevole di apparecchi usati o nuovi ma già fuori produzione. La scelta è più ricca rispetto a tanti anni fa, ma le prospettive future non sono certo incoraggianti come i fronti avanzati dell'elettronica analogica e digitale lascerebbero invece sperare. Ed è una penuria che finisce per colpire soprattutto coloro che cercano di muovere i primi passi in una attività hobbystica entrata da tempo in crisi vocazionale. Con quali ricevitori si confrontano oggi gli ascoltatori delle emittenti internazionali e il numero più ristretto di appassionati di stazioni particolarmente difficili? Esistono apparecchi interessanti? Sono in vista delle novità per le quali vale la pena aspettare un poco?

I dubbi su "quale ricevitore acquistare" pervadono un po' tutti gli spazi di discussione radiantistici su Internet, ma spesso i più curiosi sembrano essere i patiti delle frequenze più elevate, gli "scanneristi" interessati alla ricezione di servizi di radiocomunicazione civili e, naturalmente, militari. Non è questo lo spazio adatto per una disquisizione sulla forma migliore

di radioascolto, ma bisogna ammettere che dietro tanta curiosità si nasconde a volte una certa confusione. Per ascoltare gli aerei in volo esiste una offerta molto ampia di ricevitori a larga banda con funzioni di scanning. E sebbene alcuni di questi ricevitori wide-band possono, come si vedrà, operare in condizioni discrete anche sulle bande inferiori ai 30 MHz, le onde corte sono un'altra cosa rispetto alle VHF/UHF. Se è vero che per i DXer più impegnati l'antenna, la propagazione e l'abilità contano quasi sempre più del ricevitore utilizzato, quest'ultimo deve pur sempre rispondere ad alcuni requisiti minimi, perfino quando si tratta di sintonizzarsi su una broadcast internazionale. Non è neppure il caso di dilungarsi in questa sede sulle problematiche tecniche delle misure dei ricevitori. L'intercetta di terz'ordine è un parametro importante, ma ascoltare una emittente latino-americana sulle onde medie è possibile anche senza disporre per forza di un apparato professionale, sia esso nuovo di fabbrica o recuperato, e debitamente rigenerato, sul mercato del surplus. E' meglio quindi dare per scontata la definizione di termini come selettività, sensibilità, reiezione di immagini e affrontare piuttosto l'argomento, molto pragmatico, di quali ricevitori vengono utilizzati normalmente dai DXer, fornendo così qualche utile indicazione ai neofiti e a chi intende perfezionare o fare evolvere la propria attività.

Quella che segue è una rassegna non tecnicista di alternative più o meno facilmente reperibili, stilata più pensando alle esperienze maturate sul campo che alle rispettabilissime esigenze dell'ingegnere elettronico.

Broadcast o DX?

Pur continuando a ribadire che è sempre meglio concentrarsi sugli aspetti dell'antenna e delle capacità individuali, il ricevitore può in effetti fare la differenza nelle condizioni di ascolto più difficili e in-

terferite. Questo non significa che per ottenere risultati più che soddisfacenti si debba per forza rincorrere la soluzione più costosa e complicata. E' sufficiente un investimento molto contenuto per procurarsi un radioricevitore dalle prestazioni discrete, perfettamente adatto all'ascolto delle emittenti internazionali sulle onde corte e di molte stazioni in onde medie locali (in orari serali e notturni). Sulla piazza esistono per esempio diversi ricevitori a onde corte portatili dotati di sintesi di frequenza e display numerico della frequenza ricevuta. Il più popolare in questo momento è il **Sangean Ats 909**, costruito dalla taiwanese Sangean e reperibile anche sotto altre marche tramite contratti di assemblaggio Oem. In Italia viene per esempio venduto con il brand Irradio. Il 909 copre tutte le frequenze da 150 a 30.000 kHz, oltre alla banda FM 88-108 MHz con Rds e ricezione stereo in cuffia (una modifica consente di estendere la ricezione alle frequenze dell'est europeo/Oirt tra i 66 e i 72 MHz). Il portatile, molto leggero ma robusto, è dotato di Bfo per la ricezione delle bande laterali, filtro di media frequenza stretto e guadagno Rf. Il costo è relativamente basso: l'Ats 909 si può ottenere nuovo per meno di 170 euro. Il ricevitore con la sua antenna stilo risulta alquanto desensibilizzato sulle onde corte, ma una antenna esterna aiuta a migliorare la ricezione. L'apparecchio può essere considerato "di confine", adatto alle esigenze dell'ascoltatore delle broadcast internazionali e sicuramente in grado di funzionare con discreti risultati sulle bande tropicali delle più facili stazioni Dx. Se si considera l'Ats 909 come una sorta di soglia di riferimento, il mercato offre un certo numero di ricevitori ancora più compatti e portatili a prezzi ancora più interessanti, rivolti essenzialmente al pubblico dei grandi viaggiatori interessati a seguire i radionotiziari internazionali. Il vecchio **Sony 7600**, del tutto equivalente al Sangean, è ancora molto

diffuso, mentre negli Stati Uniti è popolare anche il marchio Grundig utilizzato su licenza dalla società **Etòn** (**Yachtboy 400** e **550**, insieme ad altri modelli di fascia ancora più bassa). La presenza del marchio Grundig negli Usa (la fabbrica tedesca ha fatto falimento l'anno scorso) va segnalata anche per il famoso Grundig Satellit 800, un "portatile" di diversi chili di peso adatto alle scrivanie progettato diversi anni fa dalla R.L. Drake. Concepito in linea con la tradizione dei **Satellit** dal **3000** al **600**, questo ricevitore è senz'altro di buona qualità e può ancora essere reperito online o su eBay (www.ebay.com) a prezzi superiori ai 600 o 700 euro. Secondo le ultime indiscrezioni, Etòn dovrebbe lanciare sul mercato un successore, noto fino a poco tempo fa come "Satellit 900", dalle caratteristiche molto interessanti ma non ancora del tutto confermate; l'unic certezza sembrerebbe il cambio di nome: Etòn parla adesso di modello "**E1**" e promette di integrare in un singolo apparato la ricezione Am/Fm e digitale (satelliti americani Xm o Dab terrestre). Gli appassionati riescono ancora a trovare sul mercato dell'usato, specie attraverso il canale del sito tedesco di eBay, diversi modelli Satellit originali. Molto ricercato, per l'ottima qualità dell'audio e la presenza della modalità Am sincrona (ottima per combattere le interferenze dai canali adiacenti e il fading delle onde corte), è il modello **Satellit 700**, tra i 200 e i 250 euro. Lo stesso sito d'aste offre l'opportunità di procurarsi a prezzi accettabili lo storico portatile **Sony Icf 2001/2010**, lungamente recensito da Elettronica Flash. Da segnalare infine la pletora di ricevitori cinesi di ultima generazione da marche recentissime come Tecsun, Degen o Kaito. Da brand finora sconosciuti come questi arrivano diversi modelli ultra-portatili, basati su componentistica altamente integrata, alcuni dalle caratteristiche curiose, come la manovella per la carica di un accumulatore incorporato per impieghi "batteryless". Molti di questi dispositivi lavorano con circuiti a singola conversione sicuramente non all'altezza delle priorità del Dxer impegnato, ma quasi sempre in grado di produrre un discreto audio con i segnali delle broadcast internazionali. Tecsun, per esempio, commercializza anche una propria versione del già citato Satellit 800, ribattezzata **Ham2000** e molti altri alias della linea Etòn/Grundig. Abbastanza lusinghiere, in funzione del prezzo davvero basso (45 dollari più altrettanti per la spedizione, da eBay) le recensioni del modello **Bcl-2000**, un portatile con lettura digitale ma senza Bfo, con quattro gamme di copertura in AM (520-1610, 3000-8000, 8700-17000 e 17000-28000) e FM

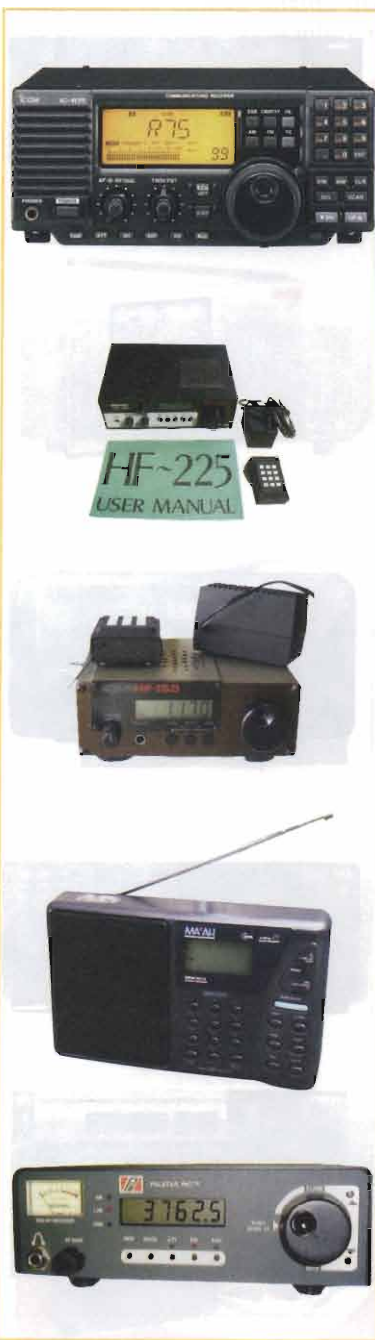
Un salto di qualità

Il limite fondamentale dei ricevitori portatili fin qui discussi (con l'eccezione di portatili-fissi come il Satellit 800) è rappresentato da almeno tre fattori: la ridotta selettività degli stadi MF; la cattiva reiezione di immagini e la linearità nonostante la doppia conversione; e l'insufficiente gestione dei problemi caratterizzati dalla prossimità a segnali molto intensi (front-end). Questi tre problemi non sono insormontabili quando l'interesse è focalizzato sulle emittenti internazionali, ma possono diventare serissimi ostacoli se l'ascoltatore vuole andare alla caccia dei segnali più deboli e interferiti, che richiedono l'uso di antenne speciali. Nelle sue forme più evolute l'hobby del Dxing impone l'uso di ricevitori di livello semiprofessionale. Esattamente la fascia di prodotto più colpita dalla relativa scarsità di scelte qualificate. Malgrado tutto questo, è ancora possibile acquistare radio nuove di ottimo livello senza spendere cifre eccessive, mentre sul mercato dell'usato l'alto tasso di turnover e disamoramento da parte degli appassionati consente di fare ottimi affari. Il fattore di forma più diffuso è ancora quello del classico rice-

vitore tabletop: sostanzialmente una scatola metallica con le manopole sul pannello frontale e le prese d'antenna sul pannello posteriore. Decisamente variabili sono le dimensioni e il peso dei ricevitori. Ecco, in stretto ordine alfabetico, quali sono le marche da tenere d'occhio e i modelli più interessanti.

Aor

Curiosamente, un marchio noto soprattutto per i suoi ricevitori wide band, portatili e fissi, ha in catalogo da tempo uno dei ricevitori HF più interessanti sviluppati negli ultimi 10 anni. Il modello **Aor 7030**, nella sua versione "plus" con filtro audio notch e altre peculiarità che lo distinguono dalla versione base, è considerato da molti "il" ricevitore del DX-er più avanzato. Progettato dall'inglese John Thorpe vanta un eccezionale front end e un audio eccellente. Le uniche critiche mosse a un ricevitore ancora in produzione venduto all'origine a un prezzo intorno ai 1.500 euro riguardano una ergonomia piuttosto discutibile. Il 7030 si controlla con un numero eccezionalmente ridotto di manopole ma il suo software di gestione ha una complessa struttura ad albero che richiede un lungo periodo di assuefazione. Va detto che per il tipo di applicazioni in cui il 7030 viene più spesso impegnato, l'ascolto delle onde medie e delle bande tropicali, le condizioni operative non richiedono la continua modifica delle impostazioni. Tutto sommato, anche in funzione del prezzo il 7030+ è davvero un ricevitore quasi perfetto e una recente modifica permette di collegare il dispositivo alla scheda audio di un personal computer per la demodulazione del nuovo sistema di trasmissione Hf digitale Digital Radio Mondiale (Drm).

Dalle fabbriche giapponesi Aor arrivano sul mercato anche due modelli di ricevitori wide band da tavolo giudicati accettabili anche sotto i 30 MHz. Si tratta dei modelli della serie **Ar5000** e del recente **Ar-One**. I prezzi del primo si aggirano intorno ai 2.300 euro, una cifra che raddoppia nel caso di Ar-One.

Drake

La mitica casa americana oggi riconvertita nel filone satellitare e professionale, ha sfornato nel corso degli anni diversi ricevitori entrati nella storia, come l'**R4**, l'**SPR4** e soprattutto l'**R7/A**. La tradizione prosegue oggi con un ricevitore introdotto nel 1991 e rivisto nel 1997, l'**R8B**, venduto a un prezzo che negli Usa si aggira intorno ai 1.500 dollari. Demodulazione sincrona e cinque filtri IF selezionabili sono alcune delle caratteristiche di maggior rilievo di un apparecchio che copre da 10 a 30.000 kHz con la possibilità di coprire, con un converter opzionale, i 33-55 e 108-174 MHz. Drake continua anche a commercializzare il già citato Grundig Satellit 800 "Millennium" (500 dollari).

Icom

Paradossalmente, il ricevitore **Icom R75**, divenuto negli ultimi anni uno dei più diffusi della casa giapponese molto nota tra i radioamatori, è definitivamente uscito di produzione. E' probabile che Icom lo sostituisca presto con un nuovo modello ma per il momento l'ottimo R75 (eccellente audio, duplice pass band tuning per una larghezza di banda regolabile, ampia dotazione di filtri di qualità sulla seconda e terza media frequenza, sintonia fine e diversi accessori interessanti, come la scheda opzionale per il Dsp audio) si trova solo presso gli stockisti americani, pochi negozianti europei e sul mercato dell'usato. Il suo prezzo si aggira intorno ai 600 o 700 euro e uno dei suoi indiscussi vantaggi è la copertura estesa fino ai 60 MHz. Molti consigliano come possibile alternativa all'R75 i due modelli di ricevitori "computer controlled" (scatola nera con porta seriale) **Pcr-100** e **1000**. In realtà sotto i 30 MHz queste due soluzioni sono discrete, ma non ottimali. I due Icom Pcr hanno un prezzo abbastanza contenuto (300

euro per la versione 1000 su eBay) ma sono forse più indicati come alternativa a uno scanner portatile.

JRC

Insieme a Icom, quello di Japan Radio Corporation è il marchio più attivo sul mercato dei ricevitori semiprofessionali amatoriali. La serie di modelli iniziata con l'indimenticato **NRD-515** è giunta oggi al ricevitore **545**, già appartenente alla categoria dei dispositivi Dsp (digital signal processing). Il 545 è considerato un eccellente ricevitore e può essere acquistato nuovo per circa 2.000 euro. Tra le sue caratteristiche di maggior spicco, va segnalata la larghezza di banda IF completamente programmabile grazie al filtraggio digitale Dsp. Tutti gli altri modelli della serie Nrd sono usciti di produzione, ma è ancora possibile reperire sui canali dell'usato i precedenti 515, **525** e **535**. Molti continuano a giudicare il 515 come il migliore dei tre, nonostante il passo di sintonia pari a 100 Herz. Il meno raccomandabile, a causa della cattiva qualità dell'audio, è forse il modello 525. Alla fine degli anni novanta, Jrc decise di interrompere la produzione del modello **Nrd 345**, una versione a basso costo della linea 500. Oggi questo valido ricevitore si trova solo usato.

Kenwood

Da sempre presente sul fronte avanzato del Dxing europeo il Trio Kenwood 9R59DS, seguito dai modelli 600, 1000 e 2000, era il protagonista assoluto delle prime spedizioni nell'estremo nord negli anni Sessanta Kenwood non produce apparati significativi dal modello R5000. Il ricevitore, è tutt'ora uno dei più apprezzati, nonostante l'ergonomia lasci un po' a desiderare. L'audio è molto valido, la presenza di accessori come il converter per le VHF è un ulteriore plus. Tutto questo fa sì che sul mercato dell'usato l'R5000 raggiunga ancora ottime quotazioni, se in buono stato di conservazione. Alla stregua dei ricevitori Icom serie **R7x**,

in particolare l'**R70** e **71**, anch'essi considerati (e a ragione) apparecchi estremamente validi. Gli apparecchi qui menzionati sono stati tra i primi a introdurre l'importante concetto di pass band tuning.

Lowe

La celebre casa britannica ha conquistato negli anni ottanta e novanta una grande notorietà con alcuni communication receiver dalle eccellenti prestazioni. Nessuno dei suoi ricevitori Hf è attualmente in produzione, ma sul mercato dell'usato è ancora possibile reperire qualcosa. Il più famoso della serie Hf è probabilmente il modello **150**, un ricevitore da tavolo di dimensioni e peso molto ridotti e alimentabile a batterie. La selettività e la stabilità sono buone, il front end eccellente, ma la vera ciliegina sulla torta è il demodulatore sincrono di altissima qualità. Viste le sue doti robustezza, il 150 è indicato nelle cosiddette Dxpedition, effettuate da numerosi appassionati per sfuggire alle interferenze e ai rumori delle aree urbanizzate. Molto ambito è anche il **Lowe HF225** nella versione Europa, con filtri di qualità e demodulazione sincrona, giudicato al top per il suo fantastico audio. I prezzi di questi apparecchi possono aggirarsi su eBay intorno ai 200 o 300 euro.

Palstar

Piccola azienda americana geograficamente vicina a R.L. Drake, Palstar si è affermata negli ultimi 12 mesi come marchio di punta del mercato radioamatoriale. Dopo aver consolidato il proprio nome nel campo dell'accessoristica, è uscita con una sorta di successore del ricevitore Lowe HF 150 denominato **Palstar R30**. Le dimensioni sono molto ridotte, l'ergonomia semplificata al massimo e la lettura digitale ha una risoluzione più bassa rispetto all'effettivo passo di sintonia. Ma l'audio e il front end sono eccellenti ed è possibile ordinare una versione con uno o due filtri meccanici Collins di ottima qualità, uno per la ricezione in AM (manca

la demodulazione sincrona) l'altro per l'SSB. Più recentemente Palstar ha messo a disposizione dei suoi acquirenti una antenna attiva 0-30 MHz e un preselettore specifico per le onde medie accolti da recensioni molto positive.

Ten-Tec

Un'altra azienda americana molto conosciuta per i suoi ricetrasmettitori amatoriali, Ten Tec offre una ampia gamma di soluzioni solo riceventi, per ogni gusto e disponibilità finanziaria. Si parte da un ricevitore computer controlled esterno dall'aspetto simile ai modelli Icom ma dalle prestazioni decisamente diverse. Il modello **Rx-320D** non supera i 30 MHz di copertura e offre un rapporto prezzo/qualità molto vantaggioso (329 dollari il prezzo per l'acquisto online, spese di spedizione e tasse escluse); recentemente, il 320 è stato modificato per consentire la decodifica delle trasmissioni sperimentali Drm (da cui la "D" aggiunta alla sigla). All'estremo opposto della gamma Ten-Tec, il modello **Rx-340** viene considerato come un apparato professionale a prezzo abbordabile. Per certi versi è l'erede del celebre ricevitore Dsp della Watkins Johnson, l'Hf-1000, ormai uscito di produzione. Il 340, a 3.950 dollari, è ovviamente una delle soluzioni più costose sulla piazza ed è molto ingombrante, ma è stato accolto molto favorevolmente. La sua alternativa più naturale si chiama **Rx-350D**, una delle poche soluzioni "all Dsp" concettualmente in linea con un ricevitore di nicchia (e fuori produzione) come il Kwz30 della tedesca Kneisner & Doering. La radio Dsp Ten-Tec non richiede la connessione al computer ed è completamente stand-alone. Anche in questo caso una delle sue doti migliori coincide con la programmabilità dei filtri di media frequenza. I commenti su questo apparecchio, commercializzato anche in Europa (per esempio in Svizzera e Regno Unito) sono mediamente positivi, anche se molti lamentano la cattiva qualità del front end nelle frequenze inferiori

ai 2 MHz. Il prezzo di listino, 1.199 dollari spese escluse, è davvero molto interessante. Anche il 350D è diventato compatibile con il nuovo standard digitale Drm.

Yaesu

Un altro marchio giapponese focalizzato sugli apparati wide band (scanner) e marittimi, continua a produrre dal 1992 il modello **Frg-100B**, successore a sintesi di frequenza del vecchio Frg-7. Non è facile da reperire nei negozi italiani, ma online lo si può ordinare a costi variabili intorno ai 600 dollari. Più diffuso è lo scanner da tavolo **Yaesu Vr5000 Dsp**, il cui costo si aggira intorno ai 700 euro. L'ampio display di questo ricevitore wide band si presta a sofisticate applicazioni di analisi spettrale, ma la copertura così larga non è ottimale per chi è interessato alle stazioni che trasmettono sulle onde corte.

Dsp, diesseNO

Si chiama direct conversion ed è stata introdotta, a livello di componentistica, da diversi anni. Prevede la possibilità di convertire in digitale un segnale Rf analogico da 0 Hertz a 2 GHz e di utilizzarne, grazie al filtraggio digitale, solo la o le finestre desiderate.
Anche in mancanza di direct conversion, i processori specializzati nel trattamento dei segnali digitali consentono di trattare frequenze molto alte, per ogni sorta di effetto speciale video o nella telefonia cellulare. A fronte di progressi come questi è davvero triste dover guardare a un mercato dei ricevitori Hf così povero di soluzioni avanzate, anche se a partire dal JRC NRD 545, i dispositivi che digitalizzano almeno l'ultimo stadio di media frequenza (impiegando così filtri e demodulazioni software al posto di circuiti hardware analogici) non mancano.
Con la direct conversion e i moderni processori specializzati si possono in linea di principio costruire ricevitori privi di front end analogico, ma i costi della ricerca e svi-

luppo non sono evidentemente in linea con le reali prospettive commerciali di questi teorici apparati. A meno che la ricerca non venga portata avanti a livello amatoriale da radio operatori come Vittorio De Tomasi, IK2CZL.
Sul sito di Vittorio, http://www.detomasi.it/en/project.html si può prelevare un demodulatore software (figura sotto) scritto per computer Windows equipaggiati con scheda audio. Il software ingloba lo stadio di filtraggio e demodulazione delle medie frequenze analogiche prelevate dagli stadi a 450-455 kHz di quasi tutti i ricevitori semiprofessionali e ulteriormente convertite intorno ai 12 kHz.Con risultati, a detta dell'autore, di incredibile qualità. Sul sito si trovano molti altri riferimenti a ricevitori Dsp e ad apparati analogici ad alte prestazioni autocostruiti.

In attesa del Drm?

Da diverso tempo i principali broadcaster internazionali stanno

sperimentando un nuovo sistema di trasmissione audio digitale adatto alle portanti comprese tra i 500 e i 30.000kHz. Lo standard Digital Radio Mondial (sito internet http://www.drm.org) è l'equivalente Mf-Hf del Digital Audio Broadcast (Dab), che non è mai veramente riuscito a scalzare il predominio della normale modulazione di frequenza. Applicato alle onde corte, il Drm consentirebbe il trasporto di una informazione audio di qualità molto migliore, immune da rumori, evanescenze e interferenze. La decodifica dei segnali richiede ovviamente un ricevitore speciale o un software per personal computer con Sound Blaster (che richiede tuttavia una media frequenza convertita a 12 kHz). L'impiego dei decoder software Drm è direttamente compatibile

con ricevitori come i TenTec 320 e 350D, o con l'Aor 7030+ e sul mercato si possono facilmente reperire economici convertitori per molti altri ricevitori a media frequenza standard. Il problema – o la fortuna, direbbero i detrattori del Drm, convinti dei suoi effetti devastanti sul normale spettro analogico – è che per il momento il software rappresenta l'unica soluzione per l'ascolto delle trasmissioni Drm sperimentali. Con l'unica eccezione del **Mayah Drm 2010**, un ricevitore portatile standalone multibanda, in grado cioè di captare anche trasmissioni analogiche tra 150 kHz e 30 MHz più l'Fm. Secondo i responsabili del consorzio Drm, presto sarà disponibile la componentistica in volumi sufficienti per la produzione di ricevitori economici (il Drm 2010 costa 695 euro) per un mercato potenzialmente di massa, ma le perplessità sono d'obbligo. Il Drm risolverebbe il problema della cattiva qualità dell'audio sulle onde corte, ma proprio questo medium sembra essere in crisi non tanto per la sua qualità, quanto per la maggiore disponibilità di alternative televisive e satellitari. Tra queste alternative c'è per esempio l'offerta di audio digitale satellitare Worldspace http://www.worldspace.com, una iniziativa che è riuscita a lanciare due satelliti con decine di canali ricevibili in Africa/Europa e in Asia con apparecchi davvero convenienti (come l'**Hitachi KW-WS1**, ormai fuori produzione ma ancora reperibile perfino nei negozi italiani).

Le fonti

Come sempre, Internet è la migliore fonte di informazione sui ricevitori vecchi, nuovi e ancora da inventare. Per le ultime uscite il sito di riferimento è:
http://www.radiointel.com.
Un eccezionale archivio di recensioni di decine di ricevitori si trova su:
http://www.eham.net/reviews,
mentre prove più dettagliate e tutte le indicazioni di prezzo e reperibilità si trovano sulla Receiver Shopping List di Radio Nederland su:
http://www.rnw.nl/realradio/rx_index.html.
Infine, un curioso archivio di immagini di radio e scanner si può consultare su:
http://www.rigpix.com.

qdf@elflash.it

Alla scoperta di CIRCAD

Quinta ed ultima parte

Michele Guerra

In questa ultima puntata vedremo come rendere professionale un PCB e come realizzare un piano di montaggio. Inoltre, daremo uno sguardo ai componenti SMD e creeremo un file per pilotare una macchina CNC

1. Un PCB professionale

La stampa del layout di un PCB dovrebbe assomigliare il più possibile al circuito che verrà realizzato, così da dare un tocco di professionalità alle proprie costruzioni elettroniche. Per raggiungere questo risultato è necessario agire sulla serigrafia dei componenti PCB e sui colori assegnati ai diversi layer. Nella seconda puntata abbiamo visto come realizzare un componente PCB, disegnando una serigrafia molto essenziale, limitata al contorno del componente. La differenza tra un componente dall'aspetto anonimo ed uno professionale sta proprio nella serigrafia. Infatti, disegnandola utilizzando archi, cerchi e linee di opportuno spessore, è possibile restituire fedelmente l'aspetto tridimensionale del componente reale (**figura 1**). Per ottenere una serigrafia realistica, dovrete misurare accuratamente le varie parti del componente vero e proprio. Se ciò non fosse possibile, piazzerete gli elementi serigrafici a distanze proporzionate a quelle del componente reale. Misurando il componente con un calibro usate l'approssimazione 1 mm = 40 mils per piazzare i vari elementi della serigrafia, ricorrendo eventualmente anche alle piastre "millefori", in cui la distanza standard tra il centro di due pad allineati è 100 mils (2.54 mm), come riferimento. Se la serigrafia dei componenti viene utilizzata per rendere l'aspetto del circuito più professionale, dovrà essere posta la massima cura ai dettagli dei componenti, mentre se è utilizzata come guida per il posizionamento dei componenti, si dovranno invece evidenziare i pad degli elementi ed il loro corretto posizionamento (**figura 2**). Esistono diversi metodi per realizzare la serigrafia di un circuito stampato, ma non essendo alla portata di tutti la realizzazione di un telaio serigrafico esistono in commercio, seppure difficilmente reperibili, PCB monofaccia con il lato componenti rivestito da uno strato di materiale fotosensibile

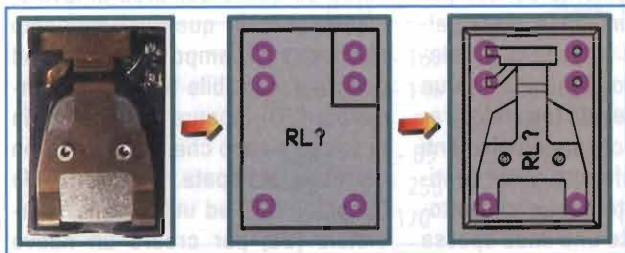



figura 1: Una serigrafia dettagliata rende più realistico un componente PCB

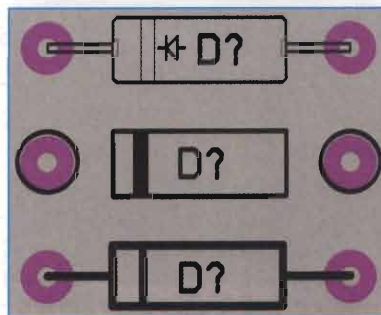



figura 2: Esempi di "stili" di serigrafie

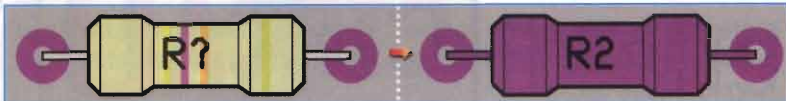



figura 3: Una serigrafia a colori non importata correttamente

che, esposto ai raggi ultravioletti allo stesso modo del lato rame, permette di ottenere sul PCB una serigrafia di colore bluastro di qualità accettabile. Si possono poi utilizzare i fogli "press-n-peel", più facili da reperire ma abbastanza costosi, normalmente utilizzati per realizzare i circuiti stampati come metodo alternativo alla fotoincisione. Per posizionare le linee serigrafiche dovrete usare uno spessore adeguato all'elemento ed al modo in cui dovrà essere evidenziato, utilizzando sempre il layer "Top Silk" o un altro opportuno layer serigrafico. Ad esempio, si potrebbero creare dei layer di tipo "Silk" di colore diverso per ottenere delle serigrafie a colori, impiegando eventualmente la scorciatoia [PF], già vista nella puntata precedente, per riempire determinate aree della serigrafia stessa. Utilizzando dei componenti con una serigrafia a colori, però, nel file PCB in cui saranno importati dovranno esistere gli stessi layer usati per implementare la serigrafia. Quindi, se nel file di libreria fosse presente un layer chiamato "Azzurro" di tipo "Silk", anche sul file PCB dovrà essere presente un layer identico. In caso contrario, durante l'importazione gli elementi serigrafici saranno assegnati al layer "Pad Master" generando così una serie di cortocircuiti, visto che si tratta di un layer elettricamente conduttivo (**figura 3**). Per il bordo esterno del componente utilizzate una linea spessa almeno 10 mils se si tratta di un elemento molto ingombrante o con un altezza considerevole (es.: relè, trasformatori). Invece, per gli elementi con un'altezza inferiore ad un centimetro (es.: resistenze, condensatori, diodi), utilizzate una linea spessa 5 mils. Per rendere la serigrafia realistica, lo spessore delle linee di contorno dovrebbe comunque essere proporzionato all'ingombro degli elementi. Per il dettaglio interno, invece, usate delle linee più sottili di quelle impiegate per il bordo, anche se non esiste un metodo esatto per scegliere lo spessore delle linee interne della serigrafia. Comunque, da diverse prove ho constatato che lo spessore deve essere proporzionato a quanto è evidente il dettaglio che si vuole rappresentare. Ad esempio, per il relè di **figura 1**, sono state inserite delle coppie di linee parallele spesse solo 1 mils per evidenziare che, nella realtà, le lamine in rame dello scambio sono leggermente piegate. La realizzazione di una serigrafia molto dettagliata richiede tempo e pazienza, quindi, vi consiglio di realizzare i componenti solo all'occorrenza, salvandoli in una libreria per componenti PCB, come già visto nella seconda puntata. Evitate di sostituire direttamente i componenti di un PCB con altri aventi una serigrafia dettagliata, poiché così facendo otterreste gli stessi problemi già trattati nella puntata precedente, riguardanti il mancato riconoscimento dei nuovi elementi, in quanto non inclusi nel file di netlist.

figura 4: I punti da selezionare per inserire lo sfondo a colori

2. Colore!

Per modificare i colori di un PCB in modo da ottenere una stampa così professionale da essere simile al circuito reale, occorre innanzitutto creare un nuovo layer che farà da "sfondo" al circuito quando verrà stampato. In tal modo si potrà utilizzare un colore di sfondo del PCB diverso da quello dell'area di lavoro, modificabile in qualsiasi momento agendo sul campo "Background color", accessibile tramite la scorciatoia [SD], oppure una serigrafia di colore bianco che, altrimenti, non verrebbe stampata. Riaprite il file "Rapido.PCB" ed utilizzate la scorciatoia [SL] per creare un nuovo layer (numero 15) che userete per

piazzare lo sfondo del circuito. Chiamate il layer "Sfondo", impostando i campi "Type = Silk", "Bottom = Bottom Side" e "Display = Video Enabled". Scegliete un colore a piacere, ad esempio verde brillante ("R=0", "G=180", "B=0"), evitando comunque i colori assegnati agli altri layer. A meno che non venga modificato nella maschera di configurazione della stampa, il colore impostato sarà utilizzato come sfondo nella stampa del PCB. Ora, sceglierete come layer attuale quello appena creato ed utilizzate la scorciatoia [PF] per piazzare un'area piena che racchiuda il perimetro del circuito stampato (**figura 4**), premendo il tasto sinistro del mouse su ognuno dei vertici del poligono pieno che si intende inserire ed usando il tasto destro per concluderne il posizionamento. Ricordo che le aree così posizionate non possono essere modificate, ma solo cancellate con la scorciatoia [DF] e posizionate nuovamente con [PF]. Dopo aver posizionato l'area piena di sfondo, il PCB verrà nascosto dall'area stessa, quindi premete il tasto "-" del tastierino numerico per selezionare "Pad Master" come layer attuale e visualizzare così tutti gli elementi del PCB. Ora, utilizzando la scorciatoia [SL] potrete modificare il colore dei vari layer, assegnando loro il colore che desiderate abbiano una volta stampati (**es.: figura 5 e tabella 1**).

3. Il piano di montaggio

Utilizzando lo stesso sistema visto nella puntata precedente per realizzare il pannello, è possibile creare un piano di montaggio dei componenti "critici" del circuito stampato. Infatti, di norma, un piano di montaggio dovrebbe essere utilizzato solo per evidenziare come devono essere posizionati alcuni particolari elementi del progetto compresi, oltre a determinati componenti del PCB, distanziatori, viti ed altre minuterie. Aprite il file "Esempio.PCB", nel quale nella puntata precedente erano stati creati due nuovi layer ("Pannello" e "Misure"), quindi utilizzate la scorciatoia [SL] per creare un ulteriore nuovo layer che userete per disegnare il piano di montaggio. Chiamate il layer "Montaggio", impostando i campi "Type = Silk", "Bottom = Bottom Side" e "Display = Video Enabled". Scegliete un colore a piacere, ad esempio blu-turchese ("R=0", "G=106", "B=174"), evitando anche in questo caso di specificare un colore già assegnato ad un altro layer. Utilizzate la scorciatoia [SS] per aggiungere una griglia da 0.1mm all'elenco, quindi selezionatela con [SG]. Da questo momento le operazioni di posizionamento verranno fatte usando una scala millimetrica e non più in millesimi di pollice. Per facilitare il disegno del piano di montaggio, usate eventualmente [SL] per disabilitare determinati layer del PCB, ad eccezione di quelli "Pannello", "Misure" e "Montaggio". Per disegnare un piano di montaggio non esistono

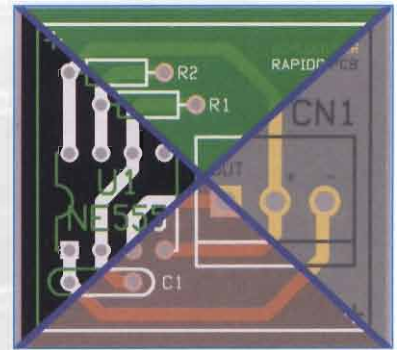



Figura 5: Alcuni esempi di colori alternativi per la stampa

Combinazione	Layer Pad Master R-G-B	Layer Top Silk R-G-B	Layer Bottom Copper R-G-B	Layer Sfondo R-G-B
Verde	255 - 188 - 160	255 - 255 - 255	0 - 230 - 0	0 - 180 - 0
Rame	225 - 165 - 146	255 - 255 - 255	200 - 120 - 85	140 - 125 - 110
Grigio	255 - 200 - 90	100 - 100 - 100	255 - 200 - 90	150 - 150 - 150
Rosso	200 - 120 - 85	150 - 60 - 60	240 - 175 - 90	200 - 175 - 160
Nero	255 - 255 - 255	0 - 200 - 0	255 - 255 - 255	255 - 255 - 255
Classico	170 - 0 - 170	0 - 0 - 0	0 - 0 - 170	200 - 175 - 160

Tabella 1 - Alcune combinazioni di colori

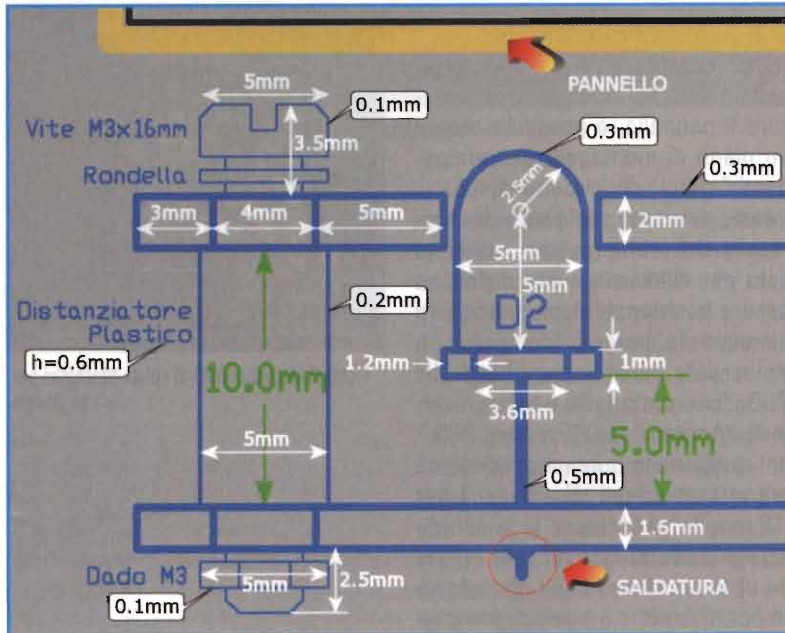



Figura 6: Il piano di montaggio. Cerchiato in rosso l'effetto "saldatura"

particolari specifiche da seguire, infatti, tutto dipende dagli elementi che devono essere evidenziati e dal modo in cui questo deve essere fatto. Ad esempio, nel PCB appena aperto occorre evidenziare che il led D2 andrà saldato a 5 mm dal circuito stampato, sporgendo così dal pannello, e che quest'ultimo dovrà essere fissato al PCB mediante dei distanziatori da 10 mm e delle viti M3. Il piano di montaggio verrà disegnato nel lato inferiore del PCB, proprio perché è il lato da cui sarà visto il circuito stampato. In pratica, si potrebbe realizzare un piano di montaggio diverso per ognuno dei lati del PCB. Per inserire i vari elementi utilizzate le scorciatoie già viste per realizzare la serigrafia dei componenti. Quindi, con [PL] piazzate le varie linee del piano di montaggio, scegliendo uno spessore adeguato e selezionando sempre il layer "Montaggio", utilizzando come guida per gli elementi critici le distanze e gli spessori indicati in **figura 6**. Eventualmente, si potrebbe creare una libreria di componenti PCB, costituiti solo dal profilo (o dai profili, a seconda del lato da cui vengono guardati) degli stessi, piazzandoli, con la scorciatoia [PC], all'interno dei file PCB per i quali è necessario un piano di montaggio. Questa scelta è vantaggiosa solo se si realizzano molti piani di montaggio, altrimenti si rischia di perdere tempo per realizzare profili di componenti che, però, verranno utilizzati raramente. A questo punto, piazzate il bordo del circuito stampato che, visto di lato, sarà alto solo 1.6 mm, utilizzando come riferimento il bordo del pannello superiore (**figura 7**). In questo modo potrete allineare rapidamente i vari elementi del piano di montaggio con quelli del pannello del PCB. Per disegnare il profilo del led utilizzate le scorciatoie [PL] e [PA] per piazzare le linee di contorno, il terminale da saldare ed il semicerchio superiore. La tacca che identifica il catodo del led è vista di fronte, e non di lato, poiché il piano di montaggio è realizzato, come già detto, guardando il PCB dal lato in cui si trova il connettore J1. Per rendere più realistico il piano di montaggio è possibile simulare l'effetto della saldatura piazzando due linee a "V", uscenti dal terminale del led. Per evitare di tracciare il profilo del pannello ad una distanza, rispetto al lato superiore del PCB, diversa dai 10 mm stabiliti, piazzatevi nella parte sinistra del bordo superiore del profilo del circuito stampato e, dopo aver scelto "Misure" come layer attuale, usate la scorciatoia [PX] per quotare una distanza di 10 mm verso l'alto (**figura 6**). Nello stesso modo, quotate la distanza tra il profilo superiore del PCB e la base del led, ricordando che le quote sono un particolare tipo di componente, quindi possono essere spostate o rimosse con le scorciatoie [GC] o [DC]. A questo punto, come visto per il profilo del PCB, disegnate il pannello visto di lato, scegliendone l'altezza in base allo spessore, nell'esempio pari a 2 mm. Fate riferimento alla

Figura 7: Allineare gli elementi grazie al cursore a croce

quota da 10 mm per iniziare a tracciare la base del pannello, creando due rettangoli separati per evidenziare il foro da cui sporgerà il led. Lo spazio tra i due rettangoli corrisponderà al diametro del foro praticato sul pannello, che utilizzerete come riferimento. Ora, disegnate la testa della vite, la rondella, il distanziatore ed il dado utilizzando lo stesso metodo impiegato per realizzare il profilo del led. In questo caso, lo spessore delle linee è diverso da quello utilizzato per gli altri elementi del piano di montaggio per evidenziare che si tratta di elementi distinti. Dopo aver completato il piano di montaggio utilizzate la scorciatoia [PT] per piazzare, come guida, delle etichette di testo accanto agli elementi, scegliendone liberamente dimensione e posizione, ma ricordando di selezionare il layer "Montaggio". Per stampare il piano di montaggio, dopo aver utilizzato la scorciatoia [FP], attivate il layer "Montaggio" ed eventualmente "Misure", modificando se necessario i colori di stampa e selezionando anche altri layer se desiderate la stampa di ulteriori elementi del PCB.

4. I componenti SMD

Per capire come utilizzare i componenti a montaggio superficiale (SMD) trasformeremo il circuito stampato "Esempio.PCB", sostituendo la maggior parte dei componenti a montaggio tradizionale, cioè "THD" ("Through Hole Device"), con componenti SMD. Come visto nella puntata precedente, per cambiare la forma dei componenti PCB di un circuito stampato è necessario modificare il campo "PCB Pattern" dei componenti presenti nello schema elettrico. Quindi, riaprite il file "Esempio.SCH", salvandolo subito con il nome "EsempioSMD.SCH" nella stessa cartella. Utilizzate la scorciatoia [EC] per modificare il valore dei vari campi "PCB Pattern" (nella maschera il campo viene chiamato "Footprint") come indicato nella **tabella 2**, quindi salvate il file. Sono stati scelti componenti SMD già presenti nella libreria standard "SMD.LIB", anche se in commercio esistono molti altri tipi di contenitori. Utilizzate la scorciatoia [NO], lasciando le impostazioni predefinite, per creare il file di netlist "EsempioSMD.NET", quindi salvate nuovamente il file dello schema elettrico con la scorciatoia [FS]. Ora, lasciando eventualmente aperto il file, utilizzate la scorciatoia [FW] e create un "PCB Files" di dimensione "A", chiamandolo "EsempioSMD.PCB" e salvandolo nella cartella "\Circad\Flash", quindi, se necessario modificate le etichette del riquadro informazioni. Utilizzate la scorciatoia [NI], lasciando le impostazioni predefinite, per importare il file di netlist appena creato. Al termine dell'importazione, come già visto nella stessa puntata per il file "Esempio.PCB", troverete i componenti PCB posizionati in sequenza a partire dall'angolo in basso a sinistra del riquadro giallo. Seguendo le istruzioni già viste sempre nella seconda puntata, completate il circuito stampato (**figura 8**). In questo caso, vista la precisione con cui devono essere piazzati i componenti SMD, consiglio di utilizzare una griglia da 5 mils. Innanzitutto, usate la scorciatoia [NR] per ottenere le linee di ratnest e con [GC] muovete i componenti nelle zone più opportune del PCB, in modo da limitare al minimo gli intrecci tra le linee guida, anche se nel nostro esempio si presuppone di utilizzare un PCB a doppia faccia. Quindi, gli eventuali incroci tra le linee di ratnest potranno essere risolti utilizzando sia il rame del lato saldature ("Bottom Copper") che quello del lato componenti ("Top Copper"). Per passare da un layer all'altro dovrete inserire dei pad sul layer "Pad Master", come già visto nella seconda puntata per la realizzazione dei ponticelli, utiliz-

Componente	PCB Pattern "Esempio.SCH"	PCB Pattern "EsempioSMD.SCH"
R1	R600	SM2010
R2	RV	ST3
R3	R500	SM0402
C1	E200/400	SMC2215
C2	C100/150	SMC1210
C3	C100/150	SMC2215
C4	C100/150	SMC2215
D1	D600	DL35
D2 (*)	LED	LED
Q1	MIO_T092F	SC59ebc
U1 (*)	T0220	T0220
U2	DIP14	S014
J1 (*)	MP5	MP5
J2 (*)	SIP3	SIP3

* non viene sostituito da un SMD

Tabella 2 - Sostituzione dei componenti nel file "Esempio.SCH"

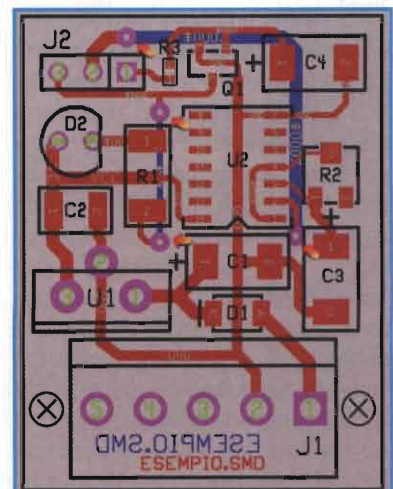



Figura 8: Un circuito SMD creato usando solo il lato componenti. In evidenza i ponticelli

zando la scorciatoia [PP] ed impostando opportunamente dimensioni e caratteristiche del pad stesso che dovrà essere "passante", cioè di tipo "T1", "T2" o "T3". Potrete anche utilizzare la scorciatoia [PV] per piazzare dei "via" (pad di tipo "T3"), le cui caratteristiche possono essere modificate con [SV]. I pad dei componenti SMD di norma appartengono al layer "Top Copper", come è possibile verificare utilizzando la scorciatoia [EP] sugli stessi, quindi è su tale layer che devono essere piazzate le tracce che li collegano agli altri elementi del PCB. In caso contrario, non sarebbe presente alcuna connessione elettrica.
Per realizzare un circuito stampato con componenti SMD utilizzando un circuito stampato a singola faccia, si possono seguire diverse soluzioni, in base alla eventuale presenza di componenti di tipo tradizionale. Se sono presenti solo componenti SMD, gli stessi andranno posizionati come di consueto ed i collegamenti elettrici dovranno essere realizzati mediante linee tracciate sul layer "Top Copper". In questo modo, i pad dei componenti SMD e le tracce riferite alle connessioni si troveranno sul layer "Top Copper" che, una volta stampato su pellicola, potrà essere utilizzato direttamente per procedere alla fotoincisione. Il layer "Bottom Copper", invece, dovrà essere impiegato solo per realizzare eventuali ponticelli, associati a pad di dimensioni opportune piazzati sul layer "Pad Master". Al contrario, utilizzando sia componenti tradizionali che SMD in un circuito stampato a singola faccia, come nel nostro file "EsempioSMD.PCB", occorre ruotare "a specchio" tutti i componenti di tipo SMD, cambiandone inoltre il layer di appartenenza dei pad da "Top Copper" a "Bottom Copper". Ad esempio, utilizzate le scorciatoie [GC] e [X] su U2 per ruotarlo specularmente. Ora, usate [EP] sul pad numero 1 di U2, quindi impostate

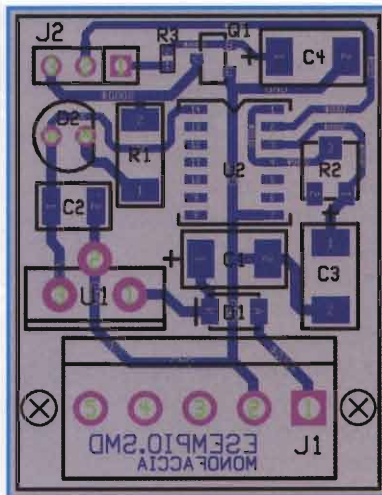



Figura 9: Un circuito SMD creato usando solo il lato saldature

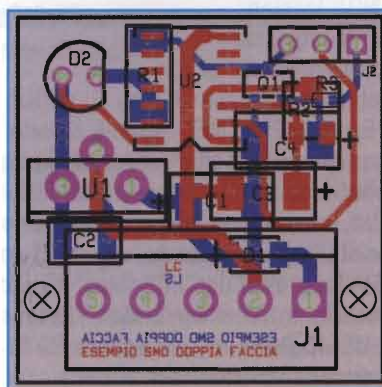



Figura 10: Esempio di circuito SMD su una piastra a doppia faccia

"Layer Name = Bottom Copper" e premete il pulsante "Entire Component". Ripetete le operazioni per tutti gli altri componenti SMD. Come già spiegato nella seconda puntata, prestate molta attenzione nell'uso della scorciatoia [X] sui componenti PCB, poiché la stessa ruota il componente rispetto al circuito stampato, determinando così il lato del PCB su cui dovrà essere saldato. Con le operazioni appena viste è stato scelto di posizionare i componenti SMD sul lato rame del circuito stampato ed il cambio di layer dei pad ci ricorderà, appunto, il lato del PCB su cui dovranno essere saldati. A questo punto, i componenti dovranno essere collegati con tracce posizionate sul layer "Bottom Copper", visto che i pad ora appartengono a tale layer (**figura 9**). Un metodo alternativo consiste nel ruotare specularmente solo i componenti di tipo tradizionale, anche se così non è possibile distinguere immediatamente se gli stessi risultano o meno ruotati. Quindi, avendo a disposizione un circuito stampato a doppia faccia e ruotando specularmente solo una parte dei componenti SMD sarà possibile sovrapporli sui due lati del PCB (**figura 10**), riducendo ulteriormente le dimensioni del circuito.

5. Circad e le macchine CNC

Circad può produrre file contenenti istruzioni in linguaggio HPGL (Hewlett Packard Graphics Language), compatibili con i programmi di gestione delle macchine a controllo numerico, dette "CNC" ("Computerized Numerical Control"). Quindi, chi ha accesso ad una macchina CNC oppure ne ha costruita una artigianalmente, potrà realizzare in modo automatico i propri circuiti stampati ed i propri pannelli, sempre che la macchina sia sufficientemente precisa. Non mi soffermerò molto sul discorso delle macchine CNC, poiché si tratta di un argomento molto complesso che, per chi volesse cimentarsi in una realizzazione del genere, implica conoscenze approfondite di elettronica, meccanica ed informatica, mentre per l'acquisto di un'apparecchiatura pronta all'uso è necessaria una somma superiore a 2000,00 euro. Per questo motivo, potendo essere applicato solo da una piccola parte dei lettori, il discorso relativo alle macchine CNC viene affrontato analizzando solo le procedure per la realizzazione dei file HPGL, tralasciando i programmi di gestione delle macchine stesse. Le macchina CNC, per chi non ne conosca il funzionamento, realizzano i circuiti stampati partendo da piastre rama-

te sulle quali le tracce vengono realizzate scontornando il rame grazie ad una fresa ad alta velocità. Pertanto, le tracce e gli archi che vedremo tra poco, andranno visti come zone in cui la fresa rimuoverà il rame, creando così il circuito stampato. Vedremo come creare i file HPGL partendo da un circuito stampato essenziale. Utilizzate la scorciatoia [FW] e create un "PCB Files" di dimensione "A", chiamandolo "Fresa.PCB" e salvandolo nella cartella "\Circad\Flash". Lasciate impostata la griglia da 100 mils, quindi, con la scorciatoia [PP] piazzate sul layer "Pad Master" due pad aventi un diametro di 100 mils ed un foro di 40 mils, posizionandoli (**figura 11**), rispettivamente, alle coordinate assolute P1(x=2.000, y=3.000) e P2(x=2.500, y=3.000). Rispettate le impostazioni specificate, ricordando che le coordinate sono "assolute" se sulla barra di stato non sono seguite da un asterisco. In caso contrario, utilizzate la scorciatoia [SP] per passare ciclicamente dalla modalità in coordinate "assolute" a quella in coordinate "relative". Collegate i due pad con una linea di segnale spessa 50 mils, piazzata sul layer "Bottom Copper", quindi con la scorciatoia [SL] create un nuovo layer chiamato "Fresa", impostando i campi "Type = Silk", "Bottom = Bottom Side" e "Display = Video Enabled". Scegliete un colore a piacere, ad esempio giallo-vaniglia ("R=255", "G=228", "B=134"), evitando colori già assegnati ad altri layer. A questo punto, utilizzate la scorciatoia [BG] per selezionare un'area che abbia come vertici i punti V1(x=1.900, y=2.900) e V2(x=2.600, y=3.100), indicando come punto di riferimento un punto qualsiasi, interno o esterno all'area. La selezione dell'area non è critica, ma visto che rappresenta l'area che dovrà essere fresata dalla macchina CNC è bene mantenerla abbastanza piccola, in modo che anche il file HPGL, contenendo un numero inferiore di istruzioni, sia più facilmente leggibile. Normalmente, invece, l'area selezionata dovrà essere estesa quanto il PCB. Ora, utilizzate la scorciatoia [BT] per accedere alla funzione di "Track Isolation" che creerà una serie di elementi (archi e linee) che contorneranno i pad e le tracce del circuito stampato. Le etichette di testo, invece, verranno ignorate. La maschera di configurazione (**figura 12**) è divisa in due sezioni identiche ed indipendenti, denominate "Top Side" e "Bottom Side" che, possono essere configurate separatamente facilitando la gestione dei circuiti a doppia faccia, impiegando di norma la sezione "Top" per il lato componenti e quella "Bottom" per il lato saldature. Nel nostro caso, utilizzando un PCB a singola faccia, dovrete configurare solo una delle due sezioni, ad esempio quella "Top". Nella maschera, i campi "Target" e "Source" hanno la stessa funzione dei campi "Target Layer" e "Source Layers" già visti nella terza puntata relativamente ai piani di segnale. Infatti, anche in questo caso, il campo "Target" indica il layer su cui verranno inseriti gli elementi creati dalla funzione, quindi indicate il layer "Fresa". Il campo "Source Layers", invece, indica i layer da aggirare durante la creazione degli elementi di isolamento. Nel nostro esempio, accertatevi che siano evidenziati solo i layer "Pad Master" e "Bottom Copper". Lasciate in bianco il campo "Signal Name", che potrete utilizzare per ottenere gli elementi di isolamento di un determinato segnale del PCB. Impostate ad "1" il campo "Isolation Pass Count" che indica il numero di ripetizioni concentriche degli elementi di isolamento verso l'esterno (**figura 13**). Aumentando il valore del campo si otterrà un isolamento

P1 (x=2.000,y=3.000)
V2 (x=2.600,y=3.100)
V1 (x=1.900,y=2.900)
P2 (x=2.500,y=3.000)

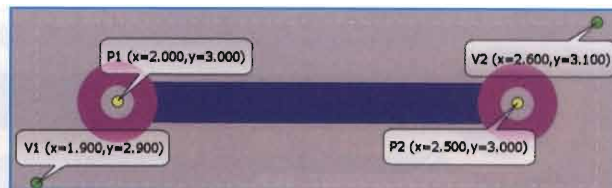



Figura 11: Il PCB di esempio per la fresatura

più marcato degli elementi del PCB, ma anche un aumento dei tempi di realizzazione del circuito. Quindi, consiglio di mantenere il valore "1" visto che, impostando correttamente i restanti campi della maschera, si otterrà comunque un PCB fresato perfettamente. I campi successivi riguardano l'isolamento delle tracce e dei pad del circuito stampato (campi "Isolation...") e la rimozione del rame nelle aree del PCB in cui non sono presenti tracce o pad da scontornare (campi "Flood..."). Tale fase viene detta di "pulizia". I campi "Isolation Tool Size" e "Flood Tool Size" indicano, rispettivamente, il diametro della fresa impiegata nelle fasi di isolamento e di pulizia. Di norma viene utilizzata la stessa fresa, quindi impostate lo stesso valore per entrambi i campi. Supponen-

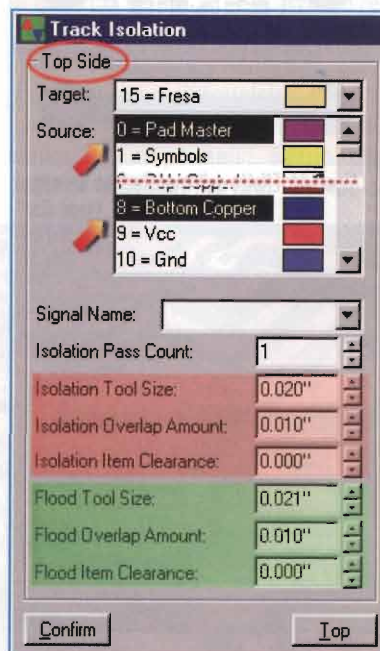



Figura 12: Una delle sezioni della maschera di isolamento

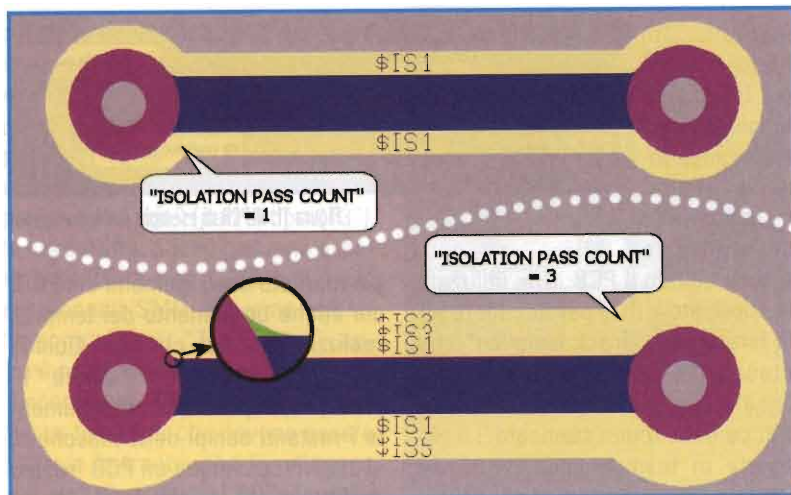



figura 13: L'impostazione del campo "Is. Pass Count" e le aree non fresabili (in verde)

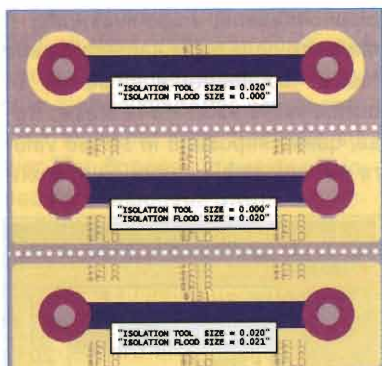



Figura 14: Effetto dell'impostazione dei campi "Is. Tool Size" e "Is. Flood Size"

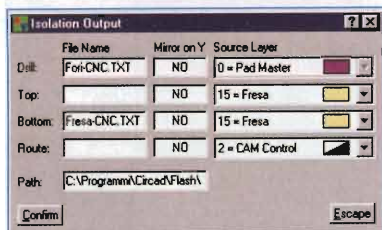



Figura 15: Impostazione della maschera per la creazione dei file HPGL

do di utilizzare una fresa da 0.5 mm, indicate il valore "0.020" (20 mils) nel campo "Isolation Tool Size" ed il valore "0.021" (21 mils) nel campo "Flood Tool Size". Questa minima ed artificiosa differenza tra i due valori permetterà di distinguere, nel file HPGL che creeremo successivamente, la fresatura di "isolamento" da quella di "pulizia". Al contrario, utilizzando frese diverse basterà indicarne correttamente il diametro nei relativi campi. Lasciando a zero uno dei due campi, invece, non verrà eseguita la fase di isolamento o quella di pulizia del PCB ed il diametro della fresa dovrà essere indicato correttamente (**figura 13**). Utilizzando frese di diametro elevato la realizzazione del PCB potrebbe diventare critica, fino a non essere completamente eseguita. Inoltre, tra l'area teorica da fresare e quella effettivamente asportata vi sarà una differenza proporzionale al diametro della fresa, che impedirà di effettuare incisioni in diverse zone del PCB (**dettaglio di figura 13**). I campi "...Overlap Amount" indicano la sovrapposizione tra due serie di linee di isolamento o di pulizia. Per garantire una buona fresatura, dovrebbero essere impostati ad un valore pari al 25-50% del valore indicato nei rispettivi campi "...Tool Size". Lasciando il valore zero si correrebbe il rischio di lasciare sul PCB dei residui di rame, potenziali fonti di cortocircuito. Nel nostro caso inserite, ad esempio, il valore "0.010" in entrambi i campi. I campi "...Item Clearance", dovranno invece essere lasciati a zero, in quanto rappresentano la distanza alla quale deve iniziare il piazzamento degli elementi di isolamento e pulizia rispetto a quelli del circuito stampato. Quindi, un valore diverso da zero allontanerebbe le linee di fresatura dagli elementi del PCB. Ora, premete "Confirm" per creare gli elementi di isolamento, denominati "$IS1", e le linee di pulizia, indicate con "$FLD" (**figura 14**). Considerando la quantità di parametri configurabili, vi consiglio di fare diverse prove, impiegando la scorciatoia [UU] subito dopo aver premuto "Confirm" per eliminare gli elementi creati, utilizzando di nuovo [BT] per effettuare ulteriori modifiche dei parametri. Gli elementi creati, potrebbero comunque essere inclusi in un PCB soltanto per evidenziare particolari tracce, magari ad alta tensione. Invece, per creare i file HPGL contenenti i dati per la fresatura, lasciate selezionata l'area del PCB evidenziata ed utilizzate la scorciatoia [BO]. Nella maschera che apparirà inserite innanzitutto nel campo "Path" il valore "C:\Programmi\Circad\Flash\" o indicate una qualsiasi altra cartella che esista già sul vostro computer poiché, in questo caso, Circad non è in grado di creare automaticamente una cartella dove memorizzare i file di fresatura. Impostate tutti i campi "Mirror Y" su "NO", anche se a seconda del programma di controllo della macchina CNC potrebbe essere necessario impostarli su "YES". Cancellate il "File Name" delle righe "Top" e "Route", indicando invece "Fori-CNC.TXT" e "Fresa-CNC.TXT" negli stessi campi delle righe "Drill" e "Bottom" (**figura 15**). L'estensione ".TXT", rispetto a quella ".PLT" predefinita, permetterà di aprire immediatamente i file,

che sono in formato testo, con il “Blocco Note” di Windows. Per le righe “Top” e “Bottom” valgono le stesse considerazioni fatte per le omonime sezioni della maschera dell'opzione “Track Isolation”, pertanto, è possibile impostare una qualsiasi o entrambe le righe. Impiegando un PCB a singola faccia, come nel nostro esempio, utilizzate la riga “Bottom”, impostando il layer “Fresa” nel relativo campo “Source Layer”. Notate che il layer della riga “Drill” è bloccato sul valore “Pad Master”, poiché è su questo layer che, di norma, sono piazzati i pad del PCB, cioè gli unici elementi che devono essere forati. A questo punto, confermate per creare i file di foratura e fresatura del PCB. Come già detto, i file contengono istruzioni in formato HPGL, con comandi particolari propri del formato T-Tech®. In particolare, il file “Fori-CNC.TXT” contiene i comandi per la foratura del circuito stampato e deve essere eventualmente passato alla macchina CNC per eseguire automaticamente tale operazione. I comandi presenti nel file indicano alla macchina CNC le operazioni da compiere (**figura 16**). In particolare, le istruzioni “PU” ordinano alla fresa di spostarsi nella posizione indicata (in mils) mantenendosi “up” cioè lontano dalla piastra, mentre il comando “PP” indica di eseguire il foro. Infine, l'istruzione “TC” richiede di montare un certo tipo di punta. Nel nostro caso, i pad hanno un foro con un diametro di 40 mils, quindi verrà richiesto di inserire una punta di tipo “40” (circa 1 mm). Suggerisco di eseguire i fori solo dopo aver fresato il PCB. Potrete così controllarne l'effettiva posizione rispetto ai pad creati con la fresatura, eventualmente eseguendo delle piccole correzioni, grazie alle funzioni di compensazione e di anteprima presenti nella maggiora parte dei programmi per la gestione delle macchine CNC. Invece, eseguendo prima i fori e poi la fresatura si potrebbero avere dei disallineamenti tra il centro dei pad scontornati ed i fori già eseguiti. Il file “Fresa-CNC.TXT”, invece, contiene i comandi HPGL per la fresatura dei pad e delle tracce del circuito stampato (**figura 17**). Anche in questo caso le istruzioni indicano quali azioni dovrà compiere la macchina CNC. Sono presenti, infatti, i comandi “TC” e “PU” già visti nel file di foratura, mentre troviamo per la prima volta le istruzioni “PD” e “AA”. Il comando “PD” ha lo stesso significato di “PU”, ma in questo caso il movimento della fresa avviene quando la stessa si trova “down”, cioè a contatto con la piastra, asportando il rame. Il comando “AA”, invece, esegue un arco di circonferenza a partire dal punto in cui si trova la fresa, che terminerà alle coordinate indicate nel comando stesso, ruotando di un certo numero di gradi. Analizzando il file troverete un comando “TC21”, che richiede di montare una fresa di tipo “21” e rappresenta l'inizio della fase di pulizia del PCB. Se aveste lasciato lo stesso valore nei campi “Isolation Tool Size” e “Flood Tool Size”, non sareste riusciti a distinguere la fase di isolamento da quella di pulizia, poiché non sarebbe stato inserito alcun comando “TC”. Tale divisione è molto utile quando il programma di gestione della macchina CNC permette di associare a ciascuna fresa una diversa velocità di movimento. Nel nostro esempio, occorrerebbe impostare una velocità più bassa per la fresa di tipo “20” utilizzata durante la fase più critica, cioè quella di isolamento. Come avete visto, l'opzione “Isolation Output” ha trasformato le linee e gli archi contenuti nel layer “Fresa” in comandi HPGL. Allo stesso modo è possibile ottenere le istruzioni per eseguire qualsiasi altro tipo di fresatura per realizzare, ad esempio, un pannello od un elemento meccanico. Ad esempio,

Figura 16: Le istruzioni per la foratura del PCB

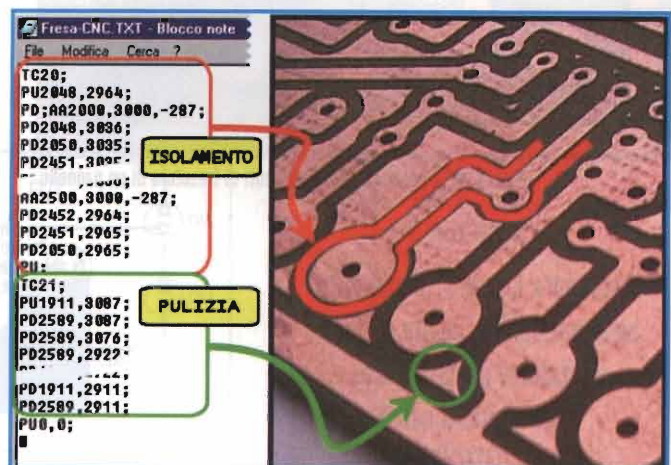



Figura 17: Le istruzioni per la fresatura del PCB (foto di esempio)

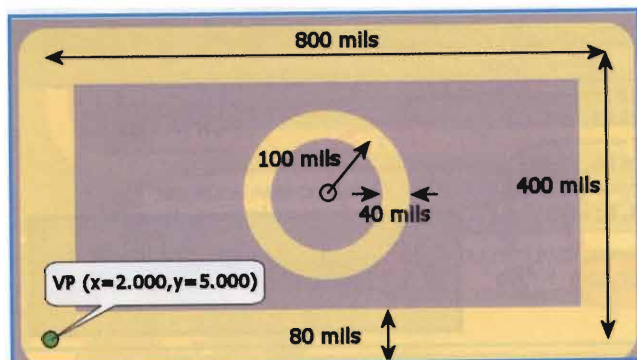



Figura 18: Esempio di pannello da realizzare mediante fresatura

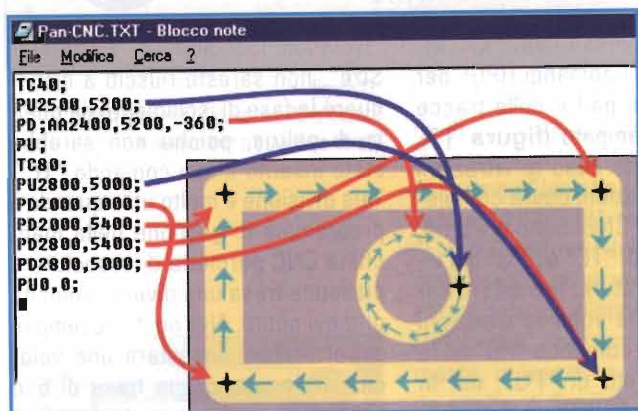



Figura 19: Le istruzioni per la fresatura del pannello

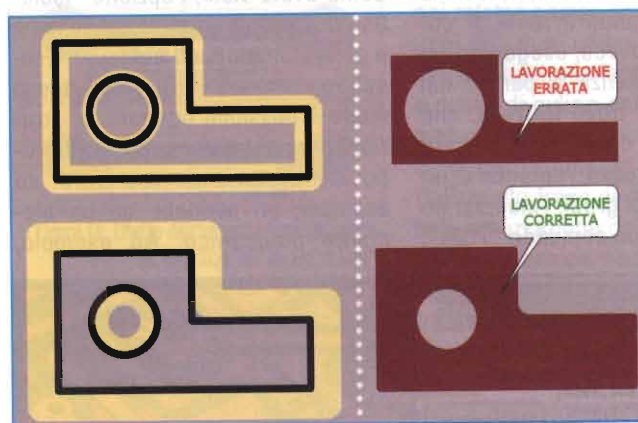



Figura 20:La posizione degli elementi di fresatura di un pannello

Il software Circad è disponibile nelle versioni in lingua inglese ed italiana presso il sito www.circad.net oppure 0376.449868.

sempre nel file "Fresa.PCB", utilizzate la scorciatoia [PL] per tracciare (**figura 18**) sul layer "Fresa" un rettangolo di 800x400 mils, spesso 80 mils, con il vertice inferiore sinistro posto alle coordinate VP(x=2.000, y=5.000). Quindi, con [PA] posizionate nel centro del rettangolo e sempre sullo stesso layer, un cerchio con un raggio di 100 mils, spesso 40 mils. Ora, con [BG] evidenziate un'area che racchiuda il rettangolo, scegliendo come punto di riferimento un punto qualsiasi, quindi utilizzate di nuovo la scorciatoia [BO], impostando i campi come visto in precedenza, cambiando il nome del file "Bottom" in "Pan-CNC.TXT" ed eliminando il nome del file "Drill", poiché in questo caso non sono presenti elementi sul layer "Pad Master". Confermate, quindi aprite il file "Pan-CNC.TXT" appena creato. Le istruzioni contenute (**figura 19**), anche in questo caso indicano di muoversi lungo gli elementi appartenenti al layer "Fresa". Quindi, posizionando sul piano di lavoro della macchina CNC un pannello in alluminio, al termine della lavorazione lo stesso risulterà scontornato e forato. Il foro non verrà praticato mediante perforazione, come visto per il PCB, ma fresando il pannello lungo circonferenza del cerchio. Quindi, nel posizionare linee e cerchi come percorso di fresatura per la realizzazione di un pannello va considerato il diametro della fresa impiegata, altrimenti si otterrebbe una lavorazione errata (**figura 20**).

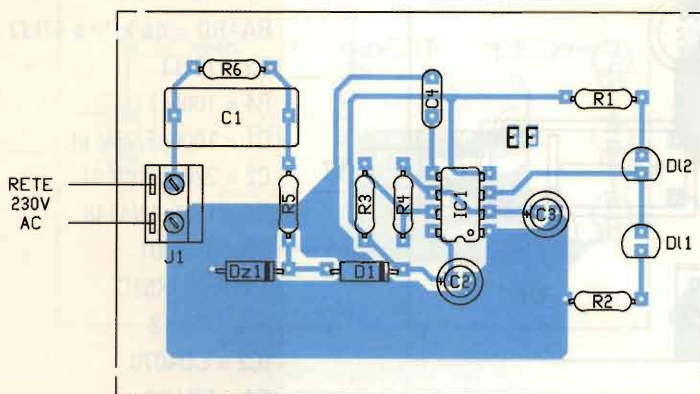
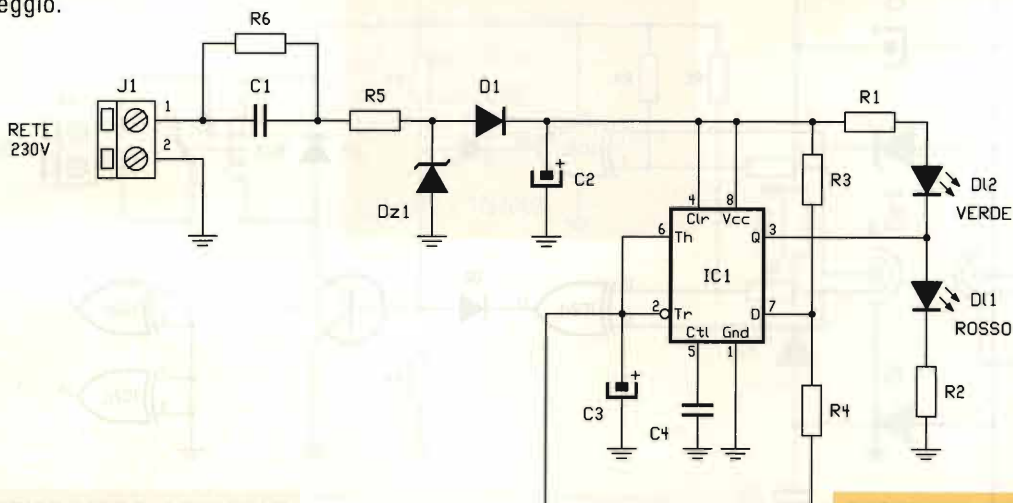
6. È veramente tutto!

Per trattare in modo dettagliato tutti gli aspetti di Circad non basterebbe un libro, ma in queste puntate spero di avere toccato gli argomenti più interessanti, suscitando curiosità ed interesse verso questo programma semplice ed intuitivo, dotato di grandi potenzialità, assolutamente affidabile e straordinariamente flessibile. Per qualsiasi problema, informazione o semplice curiosità, non esitate a contattarmi.

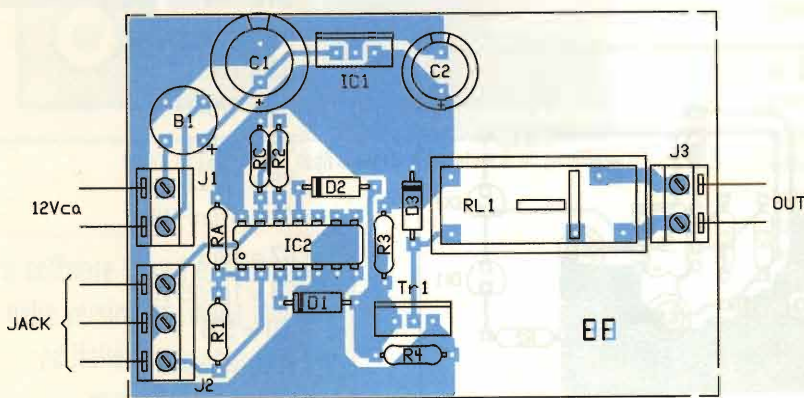
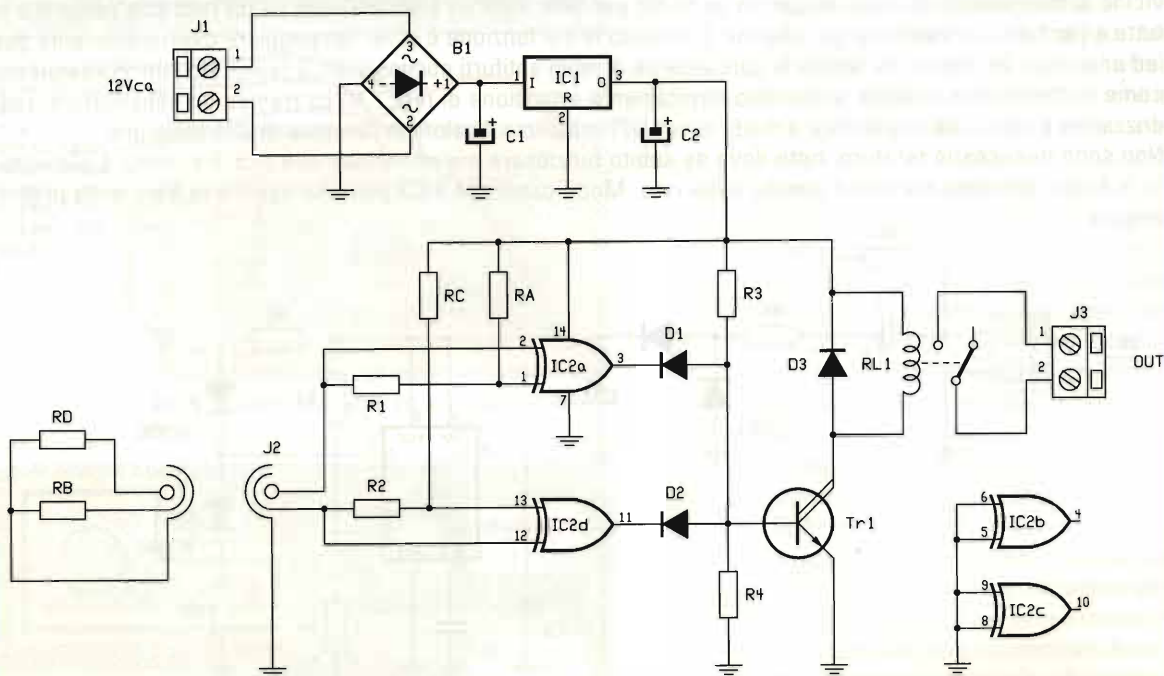
michele.guerra@elflash.it

Questo mese vogliamo proporre ai nostri affezionati lettori ben quattro realizzazioni semplici ma allo stesso tempo utili e divertenti, alcune sono frutto del vostro lavoro, altre del nostro staff, pescate qua e là tra i tanti progetti, proposte che affollano il nostro archivio. Quelli che, bonariamente dovrebbero ricevere una tiratina di orecchi siete proprio voi, lettori e sperimentatori, perché le vostre proposte languono, o per essere sinceri siete troppo pigri. E' ben troppo facile andare al negozio o iper che sia e chiedere il tale o talaltro apparecchio anche se ben sapete, e i casi sono tanti, che potreste con pochissimi Euro poterlo realizzare da soli, magari con la paccottaglia che avete in laboratorio, stessa cosa accade per tutte quelle riparazioni che, benchè semplici e veloci non sono più fatte perché non conviene. Buttare via è facile ma lo è altrettanto riparare gli apparecchi. Almeno, per quanto concerne me, mi diverto ancora a recuperare componenti o a resuscitare questo o quell'altro prodotto consumer.
Beh, ora passiamo ai progettini del mese:

DISSUASORE A LED PER FINTO ALLARME

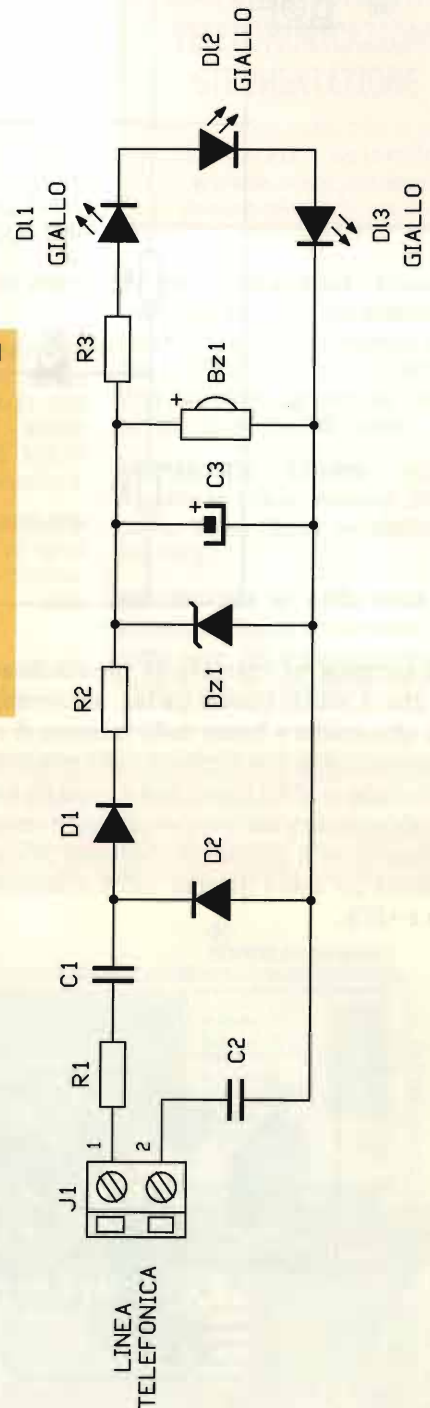
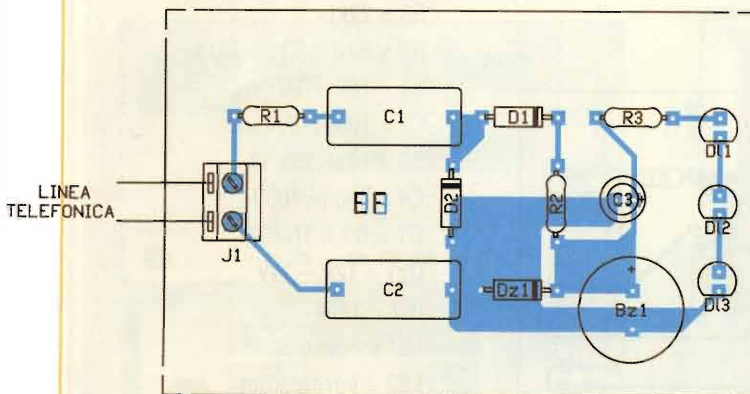
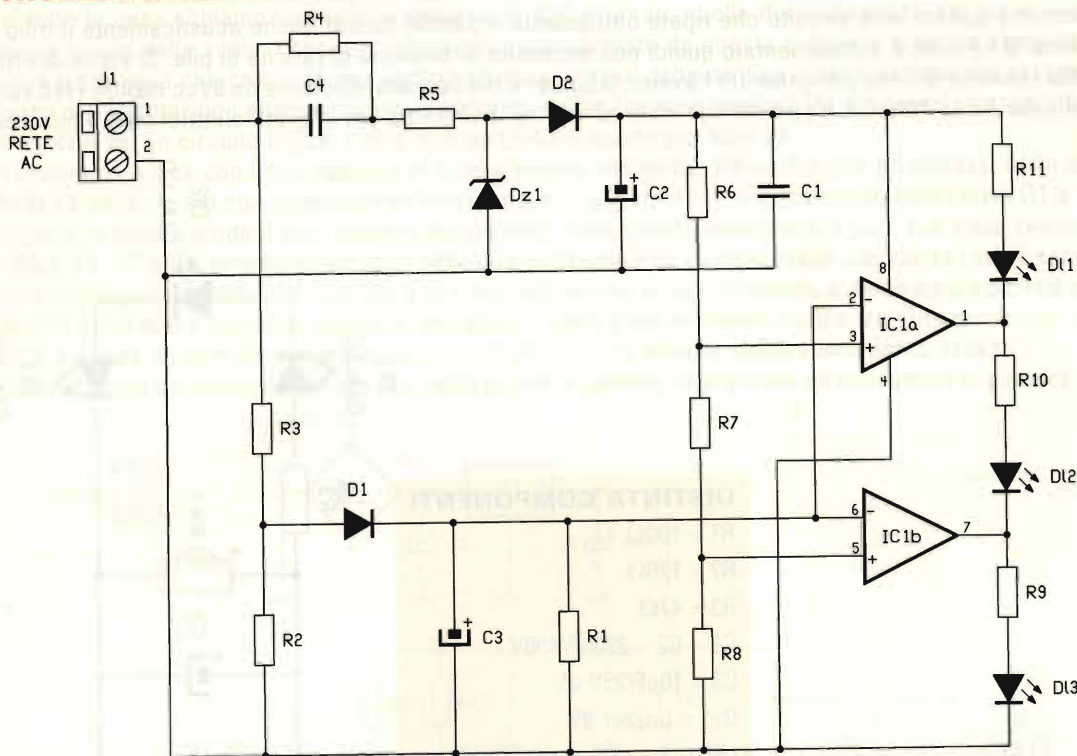
Questo piccolo circuito che si compone di un comunissimo 555, due led e qualche diodo deve far bella mostra vicino al campanello di casa, magari in un frutto per telai elettrici civili assieme ad un jack che sembrerà in tutto e per tutto un inseritore per allarme. Il circuito la cui funzione è di far lampeggiare alternativamente due led uno rosso ed uno verde simula la spia esterna di molti antifurti commerciali, è realizzato con 555 connesso come multivibratore astabile alimentato direttamente a tensione di rete 230Vca tramite un abbassatore, raddrizzatore a reattanza capacitiva, il diodo zener DZ1 stabilizza il valore di tensione di alimentazione.
Non sono necessarie tarature, tutto deve da subito funzionare ma attenzione alle dita, il circuito è alimentato in bassa tensione ma non è isolato dalla rete. Modificando R4 e C3 potremo variare la frequenza di lampeggio.

DISTINTA COMPONENTI
R1 = R2 = 1,5kΩ
R3 = 12kΩ
R4 = 470kΩ
R5 = 470Ω
R6 = 1MΩ
C1 = 470nF/400V
C2 = 10µF
C3 = 1µF/25V el.
IC1 = 555
LED1 = rosso
LED2 = verde
D1 = 1N4007
Dz1 = 12V – 1W

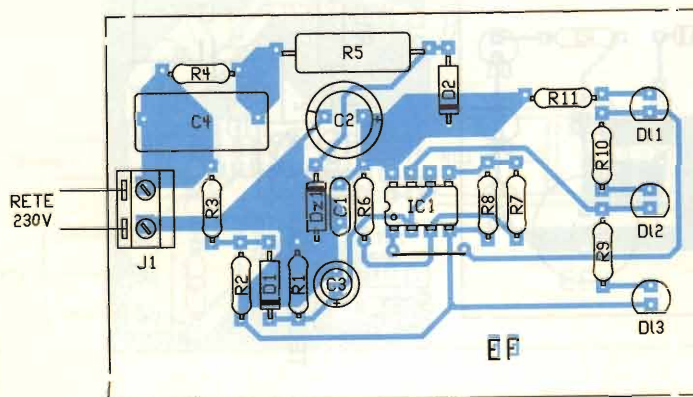
CHIAVE ELETTRONICA PER ELETTROSERRATURA 12VCA

In quasi tutte le case abbiamo disponibile tensione di 12V alternati, quella dei campanelli, del tiro e di alimentazione servizi delle scale, ebbene, prelevando poca corrente da questa sorgente potremo alimentare una chiave elettronica che comanda una elettroserratura, magari della cantina o per il portone del garage.
La tensione di alimentazione alternata viene raddrizzata da B1, filtrata e regolata da IC1 quindi giunge ad un relè controllato da un circuito logico c\mos con un CD4070, quadruplo NOR EX.
Se non inseriamo il jack con i due resistori di bilanciamento del ponte, RB ed RD tutti gli ingressi delle due porte NOR EX saranno alti con conseguente livello basso di entrambi i rami connessi tramite i diodi D1 e D2 al darlington; in questo modo il relè risulterà diseccitato. Non appena inseriremo il jack con i due resistori uguali, RA a RB, RC a RD avremo gli ingressi delle due porte uno alto e l'altro basso e in uscita i livelli saranno alti con conseguente scatto del relè fino a che non estrarremo il jack. Il circuito è molto sicuro perché utilizzando due ponti non è possibile aprire la serratura tramite potenziometro inoltre se cortocircuitiamo la presa jack a massa gli ingressi diverranno tutti bassi ed in uscita il livello resterà altrettanto basso.
Al relè collegherete un comando per tiro, se molto grosso e potente interponete un teleruttore di potenza.

DISTINTA COMPONENTI

R1 = R2 = 100Ω
RA÷RD = da 2,2k a 47kΩ
R3 = 10kΩ
R4 = 100kΩ
C1 = 1000µF/25V el.
C2 = 220µF/16V el.
D1 = D2 = 1N4148
D3 = 1N4001
TR1 = BDX53C
IC1 = 78L12
IC2 = CD4070
B1 = 50V/1A
Rl1 = vedi testo

RIPETITORE OTTICO DI SUONERIA TELEFONICA AUTOALIMENTATO

Semplice quanto utile circuito che ripete otticamente e tramite buzzer anche acusticamente il trillo del telefono. Il circuito è autoalimentato quindi non necessita di tensione di rete ne di pile. Si serve direttamente della tensione di linea per generare l'avviso. Il buzzer è del tipo alta efficienza da 9Vcc mentre i led sono gialli AlInGa As da 100mCd. Il circuito se ne sta all'interno di un frutto per impianti elettrici civili o poco più.

CONTROLLER DI RETE A TRE DIODI

Altro semplice ma interessante circuito da avere in casa, un controller di rete che vi indichi tramite tre led, uno rosso, uno giallo ed uno verde i livelli, alto, medio e basso della tensione di rete. Il circuito utilizza come alimentazione la sola tensione della rete 230Vca quindi abbassata sempre in modo reattivo capacitivo e regolata da zener, a valle dell'alimentatore abbassatore abbiamo un partitore resistivo di lettura che giunge ai due operazionali posti come rivelatore differenziale a tre stadi; il ciruito è pretarato per avere tre step, ±25% di tensione nominale, tensione nominale e +25%.

DISTINTA COMPONENTI
R1 = 100kΩ
R2 = 10kΩ
R3 = 220kΩ
R4 = 10Ω
R5 = 470Ω - 1W
R6 = 15kΩ
R7 = 4,7kΩ
R8 = 22kΩ
R8 = R10 = R11 = 1kΩ
C1 = 100nF/50V
C2 = 100µF/25V el.
C3 = 10µF/25V el.
C4 = 680nF/400V
D1 = D2 = 1N4007
Dz1 = 12V – 1W
IC1 = 1458
Ld1 = rosso 5mm
Ld2 = verde 5mm
Ld3 = giallo 5mm

Gli annunci pubblicati nelle pagine seguenti sono solo una parte di quelli che appaiono regolarmente sul nostro sito, www.elettronicaflash.it. I testi, gli indirizzi di posta elettronica e le eventuali inesattezze o ripetizioni sono perciò da imputarsi solamente agli inserzionisti, in quanto la redazione non ribatte più annunci. Sarà premura da parte nostra, però, correggere qualsiasi inesattezza, errore o imprecisione, se segnalata. Grazie per la collaborazione.

ACCESSORI SWL Vendo (causa inutilizzo) antenna Discone REVCO- MADE IN ENGLAND - (COSTRUZIONE PROFESSIONALE) 50-500MHz - 50 euro - Mail: *stemalas@tin.it*

ACCORDATORE AUTOMATICO ICOM IC-AT500 CERCO Accordatore automatico ICOM IC-AT500, chiave lambic Vibroplex, la scheda interna del BC611 anche rotta e senza valvole. VENDO manopola sintonia per Rx Marconi Elettra, Mercuri, ecc. è nuova. CERCO manopola sintonia linea C Drake. CEDO Manual Service FT-One e TS-700G. Sergio 0185.720868

ACCORDATORE DAIWA Vendo "mitico" accordatore DAIWA CNW-419 in perfette condizioni, a 150 euro Tel.3476671672 - Mail: *greco.sol@tiscali.it*

ACCORDATORI DRAKE CERCO accordatori Drake MN2000 e Kenwood AT-250, chiave lambic Vibroplex, Wattmetro Kenwood SW200 e SWR300B della AE, un BC611 anche in pessimo stato oppure solo il micro e l'altoparlante, una manopola di sintonia della Linea C Drake 0 del TR-4C. VENDO Radio Riv. dal 97. Sergio, I1SRG - 0185.720868

AL MIGLIOR OFFERENTE CEDO PER CESSATO INTERESSE ALL'HOBBY,CEDO AL MIGLIOR OFFERENTE TS940Sat, COMPLETO DI TUTTI I FILTRI OPZIONALI+SCHEDA VOICE+SP940+MC60. L'APPARATO E' UNA SECONDA SERIE CON MATRICOLA INIZIALE 91... E LE SUE CONDIZIONI SIA ELETTRICHE CHE ESTETICHE SONO OTTIME.PREFERIREI NON SPEDIRE E GRADIREI IL CONTATTO TELEFONICO AL N°3480391283,GRAZIE.L'OFFERTA PARTE DA 700 EURO!!!!!!!

ALIMENTATORE REVEX 13.8V/30A Vendo causa inutilizzo ALIMENTATORE REVEX 13.8V/30A (SEMI-PROFESSIONALE) CON VENTOLA DI RAFFREDDAMENTO - NUOVO (MAI USATO) - COSTRUZIONE MOLTO ROBUSTA 210 euro - Mail: *stemalas@tin.it*

ALIMENTATORE VARIABILE DA LABORATORIO 0-30 / 0-15 Alimentatore da banco 0/15A - 0/30V protetto, servizio continuo, doppi strumenti: 125 Euro - Mail: *info@ik5con.it*

ALINCO DJ-S41C VENDO Alinco DJ-S41C LPD modificato 0,5W programmabile anche per PMR + micro auricolare + batterie ricaricabili adatto anche uso radio amatoriale Euro 100,00. Cuffia Microvox Kenwood HMC3X TN22/42/79/G71/DTE/78/77/28/26/235/VBZ LF68 Euro 40,00; Yagi AM15 Tagra 10/15/20 m. Euro 150,00. Denni 051.944946

ALTOPARLANTE ESTERNO ACQUISTO Altoparlante esterno Kenwood SP940 et monitor Scope SM220 per KNW940. Tel. 079.799060

AMPLIFICATORE HF B1000 EAGLE Vendo amplificatore lineare HF Electronic System B1000 Eagle, pari al nuovo Euro 800 73 de iz0ean mailto: dtummine@interfree.it

Studio Allen Goodman SrlU

via dell'Arcoveggio, 118/2

a 1 km dall'uscita numero 6 della tangenziale, ampio parcheggio

40129 Bologna - Italy

338.6719101

catalogo scaricabile dal sito http://www.surplusinrete.it

Bird 43
Solo corpo, senza tappi. Usati

dal MARTEDÌ al VENERDÌ
orario continuato dalle 10 alle 18

SABATO dalle 10 alle 13

Oscilloscopio Philips 3217
50MHz, sensibilità minima 2mV/Div, max 10V/Div, doppia base dei tempi, due canali non triggerabili + due triggerabili.

Generatore Marconi modello 2017
da 100kHz a 1024MHz, uscita minima –127dBm, max +13dBm. Possibilità di lettura in dBμV, dBm, mV, V, EMF. Manopola di sintonia.

Generatore Sweep EIP modello 928
Controllato a microprocessore da 1 a 18,6GHz. Uscita max +13dBm. Possibilità di lettura dati impostati su display.

Ricevitore HF Racal RA.6790/GM
Con modifica per ricezione da 10kHz, BITE, filtri meccanici Collins. Montaggio a rack. Altro originale con i/f RS232.

Ricevitore HF Racal RA.1792 Con display retroilluminato, BITE

Ricevitore HF Collins 51S1
Completo di altoparlante esterno.

Ricevitore HF Collins 75S1

Ricevitore HF Collins 651S1
Montaggio a rack con altoparlante esterno originale. Possibilità anche di chassis per montaggio a tavolo.

Strumentazione
ricondizionata con garanzia

Manuali *d'uso e manutenzione*

Valvole e ricambi

CALENDARIO MOSTRE 2004 Radiantismo & C.

MAGGIO

29-30 Amelia (TR) - XXXIV Mostra Mercato del Radioamatore, dell'Elettronica e dell'Informatica

GIUGNO

5-6 Novegro (MI) - 28.o RADIANT
12-13 Cagliari - Fiera dell'elettronica
25-27 Friedrichshafen (Germania) - HAM Radio International Amateur Radio Exhibition

AGOSTO

28-29 Cerea (VR) - Fiera dell'Elettronica

SETTEMBRE

4-5 Montichiari (BS) - XXIII Mostra Nazionale Mercato Radiantistico
11 Marzaglia (MO) XXXII Ed. "Il Mercatino"
11-12 Bologna - Mostra di Militaria
11-12 Piacenza - Teleradio 2004
18-19 Rimini - EXPO ELETTRONICA
20-21 Macerata - Mostra Mercato
25-26 Gonzaga (MN) - Fiera Millenaria dell'Elettronica e del Radioamatore

OTTOBRE

2-3 Novegro (MI) - 29.o RADIANT
9-10 Ancona - 2.a Mostra Mercato Nazionale Radiantistica, Elettronica ed Hobbistica
16-17 Faenza (RA) - EXPO ELETTRONICA
23-24 Bagnara di Romagna (RA) - XXVII Congressino Microonde
23-24 Scandiano (RE) - I.a ed. invernale

NOVEMBRE

6-7 Erba (CO) - ABC dell'Elettronica e CB Day
6-7 Roma II.a ed Roma HiEnd
20-21 Pordenone - Radioamatore 2 - 6.a Fiera del Radioamatore, elettronica, informatica Edizione autunnale
27-28 Silvi Marina (TE) - XXXIX Mostra Mercato Nazionale del Radioamatore di Pescara
27-28 Verona - Elettroexpo. Mostra mercato di elettronica, radiantismo, strumentazione, componentistica informatica

DICEMBRE

4-5 Forlì - Grande Fiera dell'Elettronica
11-12 Civitanova Marche (MC) - 19.a Mostra Mercato Nazionale Radiantistica, Elettronica ed Hobbistica
11-12 Terni - Terni Expo 2a Mostra MErcato Nazionale "Elettronica, informatica, TV-sat, Telefonia e radiantismo"
18-19 Genova - 24° MARC

AMPLIFICATORE LINEARE 144 MHZ A 220 VOLT MICROSET MODELLO S 210 TR(STATO SOLIDO) 220 VOLT 'COME NUOVO' 180 -220 WATT CON PREAMPLI FM SSB . VENDO A 650 EURO - Mail: *klasp@tiscali.it*

AMPLIFICATORE VHF VENDO (causa inutilizzo) AMPLIFICATORE 144MHz (PREAMP. A GASFET INCORPORATO) MICROSET MOD.R50 NUOVO MAI USATO (NEL SUO IMBALLO ORIGINALE) 130 euro + ALIMENTATORE 13.8V/7A MICROSET NUOVO 60 euro - Mail: *stemalas@tin.it*

ANALIZZATORE DI SPETTRO HP 8568B VENDO HP 8568B, analizzatore di spettro ad elevate prestazioni da 100 Hz a 1,5 GHz, buone condizioni estetiche, ottime condizioni elettriche, tubo eccellente, con fotocopie manuali per l'operatore ed il service, vendo a Euro 3.200,-. Visibile zona Treviso. *Nessuna garanzia* - Mail: *fsegna@web.de*

ANTENNA BIBANDA 'MASPRO' CON TRE STILI VERTICALI 'ELEVATE PRESTAZIONI' 'NUOVA IMBALLATA' VENDO A 100 EURO - Mail: *klasp@tiscali.it*

ANTENNA DIRETTIVA 3ELEMENTI VHF SIGMA 3 ELEMENTI 'NUOVA IMBALLATA' VENDPAD EURO 25 - Mail: *klasp@tiscali.it*

ANTENNA'YAGI' VHF 5 ELEMENTI 'NUOVA IMBALLATA' ECCEZIONALE ANTENNA VENDO AD EURO 90 - Mail: *klasp@tiscali.it*

APPARATI VHF VENDO Yaesu FT-23R 2m FM palmare 5 watt, con alcuni accessori vendo a Euro 150; Mobile-5 ERE senza accessori vendo a Euro 60; ricevitore STE 28-30 MHz e 144-146 MHz vendo a Euro 60. Tutti in decenti condizioni e probabilmente funzionanti. *Nessuna garanzia* - Mail: *fsegna@web.de*

APPARATI VHF/UHF VENDO ICOM IC202 2m SSB/CW, 2 pezzi, a Euro 150/cad.; ICOM IC402 70cm SSB/CW a Euro 150; Yaesu FT-290R 2m all-mode a Euro 250; Sommerkamp FT767-DX 10-80m + WARC, AM/CW/SSB 100 W, alimentazione 12V, a Euro 250; Kenwood TM-201A veicolare 2m 25W a Euro 120; AElettronica AE2500 ricetrasm. VHF (?) a Euro 100. Tutti piu' o meno funzionanti e in discrete condizioni, tutti con microfono. *Nessuna garanzia* - Mail: *fsegna@web.de*

APPARATO HF YAESU VENDO causa inutilizzo Apparato HF Yaesu FT102 perfetto Euro 600,00. Lineare B1000 Eletr. Sistem Euro 800,00. CERCO Yaesu FT890. Posso scambiare. IN3BIT 338.5389601

BC348 cerco manopole e parti varie per bc348

BIRD LINEA COASSIALE CON DOPPI TAPPI BIRD linea coassiale con doppi inserti per due 2 tappi " e connettori N. Ottime condizioni. 88 euro. - Mail: *info@ik5con.it*

CB CB anni 70 micro 23 Euro 30,00; HB 23 Euro 30,00; Alan K350 Euro 30,00; Galaxy Saturn Base 240 ch All mode Euro 150,00; Hasor M200 240 ch All Mode Euro 100,00; Accordatore 11/45 Euro 40,00; SWR/Wattmetro CTE27/1000 Euro 30,00; SWR Meter anni 60 Hansen Euro 50,00; Mic ZGMB+4 Euro 50,00; Turner 360 Ceramic Euro 50,00. Valuto scambi. Fabio 347.2732538

CERCASI MONITOR SPECIALE Ciao, sto cercando un monitor pc compatibile LCD di formato più piccolo del 15" pollici. Mi va bene anche monocromatico basta che sia piccolo tipo 7-9-10 pollici. Mi hanno detto che alla fiera di Novegro c'era qualcuno che li vendeva. Aiutatemi vi prego. Ciao Korg - Mail: *korg@libero.it*

CERCO ACCESSORI PER YAESU FT-727 Manuale d'uso, schemi, pacco batterie e caricabatterie per YAESU FT-727R. - Mail: *gange1950@libero.it*

CERCO APPARATO VHF/UHF ALL MODE DA BASE Cerco apparato VHF/HUF all mode da base tipo FT-726R o FT-736R; gradita qualsiasi offerta purchè a prezzo onesto. - Mail: *gange1950@libero.it*

CERCO GELOSO apparati, radio,registratori, amplificatori, giradischi, ricambi, pezzi di recupero, rottami, bollettini, cataloghi, telefono 3391373004 - Mail: *pgngnn7943@virgilio.it*

CERCO LINEARE ciao cerco lineare uhf fm/ssb e-mail it9grr@tiscali.it

CERCO PYE PF8 Cerco vecchio apparato inglese PYE POCKETFONE UHF PF8.

CERCO RICEVITORE SSB Ciao, cerco un ricevitore ssb molto vecchio e molto economico da collegarsi alla scheda audio del computer per visualizzare le carte meteo. Ciao, Andrea (MI) cell:333-3461119

CERCO RICEVITORI SIEMENS E311 e RHODE SCHWARZ EK 07, in buone condizioni, funzionanti e non manomessi Cristiano IZ3CQI - cell. 333 1187060

CERCO SCHEMA ICOM IC-448 Cerco schema elettrico dell'apparato UHF ICOM IC-448. - Mail: *gange1950@libero.it*

CERCO SCHEMA ICOM IC-448 Schema apparato UHF IC-448 - Mail: *gange1950@libero.it*

CERCO YAESU FT 817 cerco urgentemente yaesu ft 817 zona milano o lombardia per poterlo visionare 338/4173344 - Mail: *alessandrolertora@tiscali.it*

COMPRO MISURATORE DI CAMPO TV Cerco misuratore di campo tv terrestre con monitor, a modico prezzo e in buone condizioni estetiche e di funzionamento. - Mail: *s.tonio@libero.it*

CUFFIA MICRO CON VOX Cuffia Micro con Vox Kenwood HMC3 XTH22/ 42/ 79/ G71/ D7E/ UBZ/ 78/ 77/ 28/ 26/ 235 a Euro 40,00 inusata Yagi Tagma AH15 x 10/15/20 m buono stato Euro 150,00; Dipolo rotativo PKW 18/24MHz Euro 55,00. Sistema telefonico CTE simula Euro 100,00. Denni 051.944946

DECODER RTTY/CW/AMTOR VENDO DECODER RTTY/CW/AMTOR TELEREADER CD 670 (DISPLAY LCD+USCITA TV O MONITOR) USCITA PARALLELA PER STAMPANTE NUOVO (IMBALLO ORIGINALE) - PEZZO DA COLLEZIONE - 200 euro - Mail: *stemalas@tin.it*

GENERATORE 10-18 GHZ VENDO Generatore sintetizzato Gigatronics 600 da 10GHz a 18GHz, ottime condizioni, fotocopia manuale, vendo a 600 Euro. *Nessuna garanzia* - Mail: *fsegna@web.de*

GENERATORE DI SEGNALI HP 8640B RICONDIZIONATO E RICALIBRATO. OTTIMO Generatore di segnali a RF ad alta stabilità e purezza spettrale. Il modello HP 8640B è un generatore di segnali ad RF con un rumore di fase molto basso e PPL altissima stabilità. uscita +20 dBm -143 dBm, sezione modulatrice per la FM ed AM. Fornito di L?opzione 001 aggiunge un oscillatore di modulazione interno regolabile da 20 Hz a 600 KHz condizioni estetiche eccellenti. Ricalibrato e ricondizionato. Prezzo 485 Euro - Mail: *info@ik5con.it*

GENERATORE DI SEGNALI MARCONI TF 2008 DIGITALE, IN CONDIZIONI ECCELLENTI La frequenza operativa da 10 chilocicli - 510 megahertz in 11 bande con una uscita rf dao 0,2 microvolt a 200mv E.m.f a 50 Ohm. L'uscita di è variabile da 0 a 80% a 20hz a 15 chilocicli. FM ha prodotto 3 - 300 chilocicli di deviazione. La funzione di sweep è controllata dal pannello anteriore ed è variabile fino al limite della fascia che è in uso cioè 31,5 - 45 megahertz. 13 markes per ogni banda. L'uscita orizzontale è 8 volts p.p dell'onda triangolare. PREZZO 320 Euro - Mail: *info@ik5con.it*

GPS MAGELLAN Vendo GPS MAGELLAN MOD. GPS 2000 (COME NUOVO) - E' IL PRIMO GPS PORTATILE PRODOTTO DALLA NOTA CASA AMERICANA - PEZZO DA COLLEZIONE (RARITA') - 200 euro - Mail: *stemalas@tin.it*

GRC9 RX GRC9 VENDO GRC9, RX GRC9, GRR5, BC603, RR49A, RX 442A, TRC7, RX Canadian 9 senza cassa e alim., RX TRC1, TX TRC1, Marconi C42 e C11, CPRC26 URC4, ER40, VRL17, VRC16, VRC10, RT70, RUP1, RUP2, PRC6/6, PRC6, PRC 8/9/10, Ducati RT633, Casse taratura BC1000 e BC611, SEM35, Iret PRC339/PRC230, PRC512. Adelio tel. 0575.352079

GRC9 - RX GRC9 - GRR5 VENDO GRC9, RX GRC9, GRR5, BC603, RR49A, RX4424, TRC7, RX Canadian 9 senza cassa e alim., RX TRC1 TX TRC1 Standard SRC816, Hallicrafters SR446A, C42, C11, CPRC26, URC4, ER40, RT70, VRC3, VRC5, RUP1, RUP2, PRC6/6, PRC6, PRC8/9/10, Ducati RT633T, Cassa taratura BC1000/BC611, WS68, WS18, Alim. WS68. Adelio 0575.352079

HP 8505A NETWORK ANALYZER COMPLETO VENDO Vendo a Euro 1.200,- sistema HP 8505A, completo, in condizioni molto buone e perfettamente funzionante, composto da : - 8505A Network Analyzer 500 kHz-1.3GHz - 8503A S-Parameters Test Set - 8501A Storage Normalizer w/ Labelling Option - cavi di interconnessione. Fotocopie manuali su richiesta. Non spedisco. *Nessuna garanzia* - Mail: *fsegna@web.de*

ICOM IC-R71 VENDO Ricevitore IC-R71 da 0,1 a 30 MHz AM/SSB/RTTY/CW/FM completo di UC-EX257 modulo opzionale FM, filtri 2,3/6,0/15,0 KHz, come nuovo in imballo ori-

ginale vendo a Euro 370,- *Nessuna garanzia* - Mail: *fsegna@web.de*

ICOM IC703 VENDO causa inutilizzo e usato solo per prove Icom IC703 QPP 750,00 Euro Lineare 12V nuovo RM SLA 300/1,8 - 30MHz professionale Euro 330,00. Apparato HF Yaesu FT102 perfetto Euro 600,00. Lineare B1000 Eangle Euro 800,00 + spese S.P. Silvano 329.4791698

ICOM IC765 VENDO Icom IC765 ultima serie perfettamente funzionante in condizioni realmente pari al nuovo senza un graffio e con viti senza segni di apertura. Consegno solo di persona a Euro 1300,00. Fabrizio 347.8289674

ICOM ICR 71 Vendo icr 71 in ottimo stato, completo di scheda fonemi e filtro cw 250 hz, schemi elettrici e manuale, euro 430. - Mail: *agokqp@tin.it*

KENWOOD TH78 144-430 MHZ Vendo portatile bibanda Kenwood TH78 con espansione di memoria, 2 antenne oltre l'originale, manuali ed imballi originali. L'apparecchio è espanso in frequenza, sia in ricezione che trasmissione Prezzo 220 EURO info su http://liviop.50free.net- Mail: *lpenta@email.it*

KENWOOD TS 50S vendo kenwood TS-50s completo di microfono originale e staffa di montaggio in perfette condizioni usato pochissimo a Euro 450 intrattabili. - Mail: *mimmo.pac@libero.it*

KENWOOD TS 850 SAT Vendo Kenwood TS 850 SAT 0-30 MHz 120W con microfono da tovolo, tasto CW, manuali in Italiano e Inglese più imballi originali. Prezzo 850 EURO Info e foto http://liviop.50free.net - Mail: *lpenta@email.it*

KENWOOD TS-50 VENDO Vendo Kenwood TS-50S perfettamente funzionante completo di microfono DTMF e manuali originali a Euro 430, eventualmente permuto con Yaesu FT-817. Alessandro IK5YZT - E-mail: ik5yzt@sitoverde.com - Mail: *ik5yzt@sitoverde.com*

LAFAYETTE LMS 200 Cerco Scheda elettronica per un CB Lafayette LMS 200 degli anni 80. Purtroppo sul web non e' disponibile. Se siete in grado di aiutare potete scrivere al mio indirizzo di posta elettronica : dgtalboy@hotmail.com Grazie Mille - Mail: *dgtalboy@hotmail.com*

MANUALI TECNICI VENDO Manuali tecnici USA inglesi francesi e altri per Rx Tx e strumentazione ex militare e civile degli anni 1939-1975. Tullio tel. 0432.520151

MICROFONO BASE INTEK VENDO MICRO BASE INTEK PREAMPLIFICATO CON REGOLAZIONE AMPLIF. USATO FUNZIONANTE A 20EURO - Mail: *giuseserra@libero.it*

MISURATORE AUTOMATICO DI CIFRA DI RUMORE PANFI RICALIBRATO. OTTIMO Misuratore automatico di cifra di rumore PANFI. Produzione tedesca. NUOVO. F.max 3.5 GHz Sorgente di rumore calibrata venduta a parte (385 euro) Prezzo 285 Euro - Mail: *info@ik5con.it*

MODULI MICROONDE DB6NT VENDO Transverter 144 MHz/10 GHz mod. MKU 10 G2, uscita 200 mW, montato e perfetto vendo a Euro 400,- ; amplificatore Ga-As 10 GHz 200 mW/1 W mod. MKU 101 N, nuovo in scatola fresata, vendo a Euro 270,- ; oscillatore locale 9,486 GHz mod. MKU 95 LO per banda 76 GHz, montato e perfetto vendo a Euro 200,-; dettagli su www.db6nt.de - Mail: *fsegna@web.de*

MONITOR PHILIPS B/N 9 Vendo monitor PHILIPS 9" b/n alta risol. 1300 linee (senza case) NUOVO IMBALLATO 35 euro - Mail: *stemalas@tin.it*

OSCILLOSCOPIO VENDO Oscilloscopio Gould mod. 1000B 20MHz, generatore RCA VHF da 19 a 260MHz con calib. oscillatore HP BF mod. 239A, Heathkit ponte per cond. e resistenze. Tutto a 250,00 Euro. Tel. Enzo 0396.902707

OSCILLOSCOPIO LECROY VENDO: Oscilloscopio Lecroy da 350MHz digitale analizzatore di spettro H.P. 3582A; Analizzatore di stati logici Tektronix mod. 1230 completo misuratore di campo Promax digitale Sat. mod. MC377. Piero tel. 050.879375

OSCILLOSCOPIO TEKTRONICS 453A Vendo oscilloscopio Tektronics 453A, 100MHz, 2 canali Prezzo 300 Euro. Foto e info http://liviop.50free.net - Mail: *lpenta@email.it*

OSCILLOSCOPIO TEKTRONIX 4 CANALI 100MHZ! Oscilloscopio TEKTRONIX 2245A portatile - 4 canali (DC fino a 100MHz di banda), sensitività 2mV/div. Base di tempo duale con velocità di sweep fino a 2ns/div. Modo trigger include: Auto Level, Auto, Norm, TV Field, TV Line, Single sweep. Ottimo stato e callibrato. Vendo a Euro 500 - Mail: *isinicco@freesurf.ch*

centinaia di annunci OnLine su: www.elettronicaflash.it

Il Mercatino Postale è un servizio gratuito al quale non sono ammesse le Ditte. Scrivere in stampatello una lettera per ogni casella (compresi gli spazi). Gli annunci che non dovessero rientrare nello spazio previsto dal modulo andranno ripartiti su più moduli. Gli annunci illeggibili, privi di recapito e ripetuti più volte verranno cestinati. Grazie per la collaborazione.

Compilare esclusivamente le voci che si desidera siano pubblicate.

Nome ______ Cognome ______ Abbonato: Sì ❐ No ❐

Indirizzo ______

C.A.P. ______ Città ______ Tel n° ______ E-mail ______

- *Il trattamento dei dati forniti sarà effettuato per l'esclusivo adempimento della pubblicazione dell'annuncio sulla Rivista, e nel rispetto della Legge 675/96 sulla tutela dei dati personali;*
- *Oltre che per la suddetta finalità il trattamento potrà essere effettuato anche tramite informazione interattiva tramite il sito Internet www.elettronicaflash.it;*
- *Potranno essere esercitati i diritti di cui all'art. 13 della Legge 675/96;*
- *Il titolare del trattamento è lo Studio Allen Goodman S.r.l.u.*

Per presa visione ed espresso consenso *(firma)*

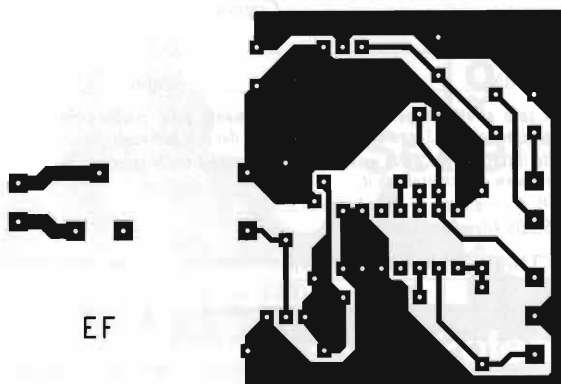
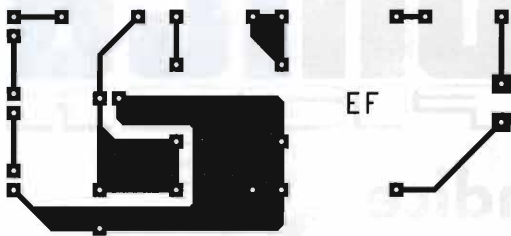
______

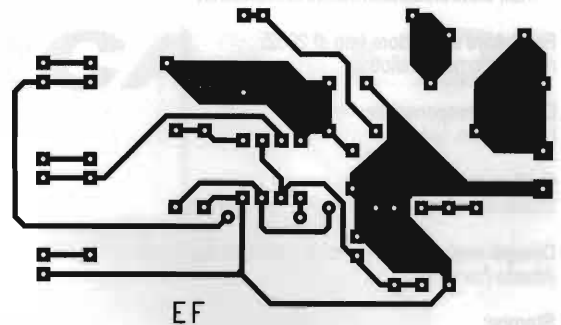
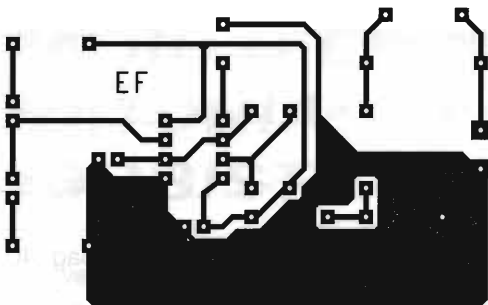
❐ Apparati OM ❐ Antenne ❐ Hi-Fi ❐ Manuali ❐ Ricevitori ❐ Strumentazione ❐ Surplus ❐ Valvole ❐ Apparati CB ❐ Altro

Riv. n° 239

spedire in busta chiusa a: **Mercatino postale - c/o Elettronica FLASH- via dell'Arcoveggio, 118/2 - 40129 Bologna**, oppure inviare via Fax allo **051.32.85.80** o inoltrare via e-mail all'indirizzo **redazione@elettronicaflash.it**

GUITAR MINIWATT

CHIAVE ELETTRONICA
PER ELETTROSERRATURA 12VCA

RIPETITORE OTTICO DI SUONERIA TELEFONICA AUTOALIMENTATO

CONTROLLER DI RETE A TRE DIODI

DISSUASORE A LED PER FINTO ALLARME

Errata Corrige

In riferimento all'articolo "Il Tesla Coil" di Diego Barone, apparso su EF numero 237 del mese di Aprile 2004 a pagina 60, l'autore consiglia di montare il suo progetto su basetta millefori invece di utilizzare lo stampato pubblicato sulla rivista in quanto il disegno non soddisfa pienamente le caratteristiche elettriche del circuito.

Ce ne scusiamo con l'Autore e con i Lettori.

n° 239 - Giugno 2004

Editore:
Studio Allen Goodman S.r.l.u.
Via Chiesa, 18/2°
40057 Granarolo dell'Emilia (Bologna)
P. Iva: 02092921200

Redazione ed indirizzo per invio materiali:
Via dell'Arcoveggio 118/2° - 40129 Bologna
Tel. 051 325004 - Fax 051 328580
URL: **http://elettronicaflash.it**
E-mail: **elettronicaflash@elettronicaflash.it**

Fondatore e Direttore fino al 2002:
rag. Giacomo Marafioti

Direttore responsabile:
Lucio Ardito, iw4egw

Grafica e impaginazione:
Studio Allen Goodman S.r.l.u.

Disegni degli schemi elettrici e circuiti stampati:
Alberto Franceschini

Stampa:
Cantelli Rotoweb - Castel Maggiore (BO)

Distributore per l'Italia:
DeADIS S.r.l. - V.le Sarca, 235 - 20126 Milano

Pubblicità e Amministrazione:
Studio Allen Goodman S.r.l.u.
Via dell'Arcoveggio 118/2° - 40129 Bologna
Tel. 051.325004 - Fax 051.328580

	Italia e Comunità Europea	Estero
Copia singola	€ 4,00	
Arretrato (spese postali incluse)	€ 8,00	
Abbonamento "STANDARD"	€ 38,00	€ 52,00
Abbonamento "ESPRESSO"	€ 52,00	€ 68,00
Cambio indirizzo	gratuito	

Pagamenti:
Italia - a mezzo c/c postale n° 34977611 intestato a:
Studio Allen Goodman srlu
oppure Assegno circolare o personale, vaglia.

Indice degli inserzionisti

Comunicate sempre agli inserzionisti che avete letto la loro pubblicità su ELETTRONICA FLASH!

Delle opinioni manifestate negli scritti sono responsabili gli autori, dei quali la direzione intende rispettare la piena libertà di giudizio.

FUTURA ELETTRONICA
Disponibile presso i migliori negozi di elettronica o nel nostro punto vendita di Rescaldina (MI).
Caratteristiche tecniche e vendita on-line: www.futuranet.it.
V.le Kennedy, 96 - 20027 Rescaldina (MI) - Tel. 0331/576139 - Fax 0331/466686 - www.futuranet.it
1:2
Un vero
concentrato
di tecnologia
ad un prezzo
sbalorditivo
Sistema di videosorveglianza wireless
Il kit completo...
Sistema di videosorveglianza senza fili composto da una piccola telecamera a colori con microfono incorporato e trasmettitore A/V a 2,4 GHz.
La confezione comprende il seguente materiale:
- Mini telecamera a colori con audio e TX incorporato;
- Staffa di fissaggio per telecamera;
- Alimentatore da rete per telecamera;
- Adattatore per alimentazione a batteria per telecamera;
- Ricevitore a 4 canali A/V con antenna snodabile;
- Alimentatore da rete per ricevitore;
- Cavi di uscita A/V.
RECEIVER
FR242 Euro 98,00 IVA inclusa
Telecamera a colori con TX Audio/Video e ricevitore
Telecamera con trasmettitore:
Elemento sensibile: CMOS 1/3" PAL
Pixel totali: 628 x 582
Sincronismo: interno
Sensibilità: 1,5Lux/F1.5
Risoluzione orizzontale: 380 linee TV
Bilanciamento del bianco: AWB (Zero Color Rolling)
Gamma bilanciamento del bianco: 3,200~10,000 °K
Controllo del guadagno: AGC (automatico)
Rapporto S/N video: 40 dB min.
Velocità otturatore elettronico: 1/50~1/10,000 sec
Correzione gamma: 0.45
Frequenza di funzionamento: 2400~2483 MHz
Tensione di alimentazione: + 8VDC
Potenza RF: 10 mW
Assorbimento: 80 mA
Temperatura di lavoro: -20~+50 °C
Umidità relativa: 85%
Dimensioni: 22,5 x 22,5 x 43,5 mm
Peso: 20 grammi
Portata indicativa: 30 - 200 metri
Ricevitore:
Frequenza di funzionamento: 2400~2483 MHz, 4 canali
Impedenza di antenna: 50 Ohm
Uscita video: 1 Vpp/75 Ohm
Uscita audio: 2 Vpp (max)
Tensione di alimentazione: 12 VDC
Assorbimento: 280 mA
Temperatura di lavoro: -10°C / + 40 °C
Connettore antenna: SMA
Dimensioni: 115 x 80 x 23 mm
Peso: 150 grammi